

Publication number: 2001-0012097

Publication date of application: February 15, 2001

Application number: KR1999-7009777

Filing date: October 22, 1999

Filing date of translation: October 22, 1999

PCT number: PCT/JP1999/00846

PCT filed: February 24, 1999

PCT publication number: WO 1999/44395

PCT publication date: September 2, 1999

Title : CIRCUIT BOARD FOR ORGANIC ELECTROLUMINESCENT PANEL,
METHOD OF MANUFACTURE, AND ELECTROLUMINESCENT PANEL

Abstract

A circuit board for an organic electroluminescent panel comprises a support body (11) on which are provided a plurality of first electrode lines (12) arranged at intervals and a plurality of partitions (13) arranged at intervals and extending across the first electrode lines (12). Each of the partitions (13) includes an overhang on top and a slope toward the bottom.

BEST AVAILABLE COPY

공개특허특2001-0012097

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
H05B 33/22(11) 공개번호 특2001-0012097
(43) 공개일자 2001년02월15일

| | | | |
|---------------|--|-------------|---------------|
| (21) 출원번호 | 10-1999-7009777 | | |
| (22) 출원일자 | 1999년10월22일 | | |
| 번역문제출일자 | 1999년10월22일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP1999/00846 | (87) 국제공개번호 | WO 1999/44395 |
| (86) 국제출원출원일자 | 1999년02월24일 | (87) 국제공개일자 | 1999년09월02일 |
| (81) 지정국 | EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 국내특허 : 캐나다, 대한민국, 미국, | | |

| | |
|------------|---|
| (30) 우선권주장 | 98-436381998년02월25일일본(JP) |
| (71) 출원인 | 도판 인사츠 가부시키가이샤 후지다 히로미찌 일본 도쿄도 다이토구 다이토 1초메 5반 1고 |
| (72) 발명자 | 관위판 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 이시자카마모루 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 이토이다케시 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 다나미즈히로 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 미나토다가오 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 이토유이치 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 가이데루히코 일본110-0016도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키가이샤내 |
| (74) 대리인 | 장웅식 |

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계 발광 표시용 기판, 그 제조방법 및 유기 전계 발광 표시소자

요약

유기 전계 발광 표시소자용 기판은 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인(12)과, 이들 제 1 전극라인(12)과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽(13)을 지지체(11)상에 구비한다. 각 격벽(13)은 상부에 오버행을, 하부에 슬로프를 갖는다.

색인어

전계 발광 표시소자, 전극라인, 격벽, 패터닝, 마스크 증착법, 스퍼터링

명세서

기술분야

본 발명은 가정용 텔레비전 및 고도한 정보처리용 단말표시장치로서의 발광형 디스플레이인 유기 전계 발광 표시소자용 기판, 그 제조방법 및 유기 전계 발광에 관한 것이다.

이하의 기재에 있어서, 「전계 발광」 소자를 「EL」 소자라 표기할 수도 있다.

배경기술

플랫패널형 디스플레이 장치의 하나인 유기 EL 표시소자는 기본적으로 유기 EL 매체층을 제 1 전극(양극 또는 음극)과 제 2 전극(음극 또는 양극) 사이에 배치한 구조를 취하며, 양 전극간에 전류를 흘림으로써 발광하는 표시장치이다. 유기 EL 표시소자는 자기발광형이기 때문에 고휘도, 고시야각을 표시하고 또 저전압으로 구동할 수 있는 특징을 갖는다. 통상, 제 1 전극 및 제 2 전극은 각각 복수의 전극라인에 의해 구성되고, 이를 제 1 전극라인과 제 2 전극라인을 서로 교차시켜서 매트릭스 구조로 된다. 각 제 1 전극라인과 각 제 2 전극라인의 교차점에 존재하는 유기 EL 매체층 부분은 하나의 소자를 형성한다.

이같은 매트릭스 전극구조를 가지고, 대용량으로 고정세한 유기 EL 표시소자를 제조하기 위해서는 전극라인에 매우 미세한 패턴링 가공이 필요해진다.

일반적으로는, 박막의 미세 패턴을 형성하는 방법으로서 포토리소그래피법이나 마스크증착법이 알려져 있다.

그러나, 포토리소그래피법으로 제 2 전극층을 패턴링하면 포토레지스트 용제나 현상액 등이 하지(下地)인 유기 EL 매체층에 침입하여 소자 파괴나 열화를 가져온다.

한편, 마스크증착법에서는, 증착마스크와 기판간의 밀착성이 중요해진다. 밀착불량의 경우는 증착마스크패턴 그늘에 증착물이 돌아들어 해상도를 저하시킨다. 그래서, 증착마스크를 기판과 강제적으로 밀착시키고자 하면 유기 EL 매체층이 상처가 나버린다.

유기 EL 매체층에 손상을 주지 않고 제 2 전극라인을 미세하게 패턴링하기 위한 방법으로, 특개평 5-258859호 공보 및 특개평 5-258860호 공보에 복수의 격벽을 사용한 유기 EL 매체 및 금속의 경사증착법의 기술이 개시돼 있다. 이 방법에서는 양극패턴과 교차하는 방향으로 복수의 격벽을 형성하고, 그후 유기 EL 매체층 및 음극을 이 순으로 경사방향에서 증착한다. 이 방법은, 유기 EL 매체와 음극물질의 적층과 패턴링이 동시에 행해진다. 그러나, 이 방법은, 기판을 회전시키면서 증착을 행하는 것이나, 증착법 방향을 대면적으로 균일하게 제어하기가 곤란하며, 또, 양극패턴 형상이 직선상으로 한정되는 불리한 점이 있다.

상기 격벽경사 증착법을 개량한 기술이 특개평 8-315981호 공보 및 특개평 9-102393호 공보에 개시돼 있다. 이들 방법에서는, 제 1 전극라인이 형성된 기판상에 설치된 오버행을 갖는 격벽(역테이퍼 격벽 또는 단면 T자형 격벽)이 사용되고 있다. 이들 기존기술의 격벽법은, 기본적으로 격벽의 존재에 의해 유기 EL 매체와 제 2 전극라인 증착과 동시에 패턴링도 가능케하는 것이다. 격벽이 오버행을 가짐으로써 기판에 수직방향에 있어서의 증착에 의해서도 패턴링이 가능하고, 따라서, 기판을 회전시키면서 증착을 행한다는 이점을 갖는다.

그러나, 역테이퍼 격벽을 사용할 경우는 증착 빔 입사각이 테이퍼각 보다 작을 경우, 격벽의 측면에도 퇴적이 생기고, 전극 단락이 생길 우려가 있으며, 대면적의 기판에 대한 증착에는 적합하지 않다. 또, T자형 격벽은, 그 형성 방법이 복잡하다. 또한, 이들 격벽과 유기 EL 매체층 사이에 틈새가 존재하기 때문에 이들 격벽을 사용하여 유기 EL 매체나 제 2 전극재료 증착을 행할 경우, 제 2 전극재료가 유기 EL 매체층이 존재하지 않는 부분에도 퇴적하여, 그 결과 제 2 전극과 제 1 전극이 직접 접촉하여 정상 동작을 저해하는 단락이 생길 우려가 있다. 제 2 전극재료가 유기 EL 매체가 존재하는 부분에만 퇴적하고, 단락이 생기지 않을 경우에도 제 2 전극단 근방의 유기 EL 매체가 얇게 퇴적된 부분이나 제 2 전극라인의 단연부(端緣部)에 전계가 집중하여 절연파괴나 줄열에 의한 열화가 생기기 쉽다. 이것들을 방지하기 위하여 격벽 근본부(根本部)에 전기절연층을 형성하는 것이 제안되고 있으나 공정이 복잡하다. 또한, 유기 EL 매체층/제 2 전극라인 단연이 노출돼 있는 결과로 그 단연에서 열화가 생기기 쉽다. 또한, 격벽과 유기 EL 매체층/제 2 전극라인 사이에 틈새가 존재하기 때문에, 또는 격벽이 광을 투과시키기 때문에 기판이므로부터의 광이 그 틈새 또는 격벽내를 통과하여 표시면에 도달하여 표시의 방해가 되기도 한다.

유기 EL 표시소자에 관한 제2의 문제는 양극라인이 미세화에 따라 고저항화한다는 점이다. 양극라인 저항이 높아지면 충분한 휘도를 얻기 위하여 필요한 전류를 양극라인에 흘릴 경우, 양극라인의 저항에 따른 전압강하가 그만큼 커지고, 그만큼 구동전압이 커진다. 액정표시장치나 AC형 무기 EL 표시소자와 같은 전압구동형 마저도 면내(面內) 표시특성을 균일하게 하기 위하여 투명도전막을 포함한 전극라인의 저저항화가 필요하다. 아울러 유기 EL

표시소자와 같은 전류구동형 소자에서는 더 한층 저저항화가 필요하다.

양극라인의 저저항화에 대하여, 여러가지 기술이 개시돼 있다. 가령 특개평 10-106751호 공보 및 특개평 9-230218호 공보는 그 예이다. 특개평 10-106751호 공보에 따르면, 투명전극라인의 양 측면과 접하여 양(良) 도전성 금속라인을 설치함으로써 양극라인의 저저항화를 실현하고 있다. 그러나, 이 특개평 10-106751호 공보의 방법에서는 양(良)도전성 금속라인 높이가 투명전극라인 높이로 제한되고 있기 때문에, 어느 정도의 양극라인의 저저항화를 실현할 수 있으나, 더 한층의 저저항화는 이를 달성하기 곤란하다.

또, 특개평 9-230318호 공보에 따르면, 금속배선 사이를 자외선(UV) 경화수지로 평탄화시키는 기술이 개시돼 있다. 그러나, 이 방법에서는 투명전극의 패터닝이 필요하기 때문에 프로세스가 복잡해진다. 또, 그 경우, 특히 문제가 되는 것은, 투명전극 재료를 에칭액에 의해 패터닝할 때에, 금속배선의 에칭액에 의한 부식을 피할 수 없게 된다. 금속배선의 부식을 방지하기 위하여는, 투명전극라인의 측단을 금속배선을 넘어서 인접한 UV 경화수지상에 연재시키는 방법이 있다. 그러나, 그같은 구조에서는, 컬러표시를 얻고자 하면 색이 혼색이 돼버리기 때문에 순색의 컬러표시를 얻는 것이 불가능해진다.

유기 EL 표시소자에 관한 제3의 문제는, 유기 EL 매체층 및 제 2 전극라인의 열화이다.

즉, 유기 EL 매체층 및 제 2 전극라인은 대기중의 수분, 산소 등에 의해 열화된다. 이같은 수분이나 산소 등에 의한 제 2 전극이나 유기 EL 매체의 열화를 방지하기 위하여 제 2 전극라인 및 유기 EL 매체를 피복하는 커버를 사용한 봉지(封止)가 행해지고 있다. 가령, 진공상태 또는 불활성 가스분위기중에서 제 2 전극라인 및 유기 EL 매체층을 피복하는 덧상자 형상 등의 커버를 사용하여 이것을 기판상에 접촉함으로써 제 2 전극라인 및 유기 EL 매체를 기밀봉지한다.

그러나, 커버를 사용함에 따라 몇가지 문제가 생길 수 있다. 하나는, 덧상자 형상 등의 커버를 기판상에 재치할 때, 커버의 벽 저면이 직접 제 2 전극라인과 접촉하여 커버를 통하여 단락하거나, 제 2 전극이나 유기 EL 매체층을 상층함으로써 단락이나 발광불량을 야기하는 점이다.

또, 덧상자 형상 등의 커버는 기판전면에 면하는 커버의 벽 저면에 접착제를 도포하여 기판상에 정착된다. 접착제는 유동성을 갖기 때문에 그 일부는 이동하여 유기 EL 매체층이나 제 2 전극라인에 정착하여 이들을 열화시키는 경우가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 주요부 단면도,

도 2는 본 발명의 격벽을 부분적으로 표시하는 개략 사시도,

도 3은 본 발명 격벽구조의 상세한 설명도,

도 4a 내지 도 7b는 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판 및 그 기판을 사용한 본 발명의 유기 EL 표시소자를 제조하기 위한 방법을 설명하기 위한 개략도, 도 4a, 도 5a, 도 6a 및 도 7a는 상면도이고, 도 4b는 도 4a의 선(IVB)에 따른 단면도, 도 5b는 도 5a의 선(VB)에 따른 단면도, 도 6b는 도 6a의 선(VIB)에 따른 단면도, 도 7b는 도 7a의 선(VIIB)에 따른 단면도이며,

도 8a 내지 도 8d는 본 발명 격벽의 형성원리를 설명하기 위한 개략 단면도,

도 9a 내지 도 12b는 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 바람직한 제조방법을 설명하기 위한 개략도, 도 9a, 도 10a, 도 11a 및 도 12a는 상면도이고, 도 9b는 도 9a의 선(IXB)에 따른 단면도, 도 10b는 도 10a의 선(XB)에 따른 단면도이고, 도 11b는 도 11a의 선(XIB)에 따른 단면도, 도 12b는 도 12a의 선(XIIB)에 따른 단면도,

도 13은 연결대(連結帶)에 의해 연결된 격벽을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 상면도,

도 14a 내지 도 15b는 연결대에 의해 연결된 격벽을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 제조방법을 설명하기 위한 개략도, 도 14a 및 도 15a는 상면도이고, 도 14b는 도 14a의 선(XIVB)에 따른 단면도, 도 15b는 도 15a의 선(XVB)에 따른 단면도,

도 16a 내지 도 17b는 연결대에 의해 연결된 격벽을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 다른 제조방법을 설명하기 위한 개략도, 도 16a 및 도 17a는 상면도이고, 도 16b는 도 16a의 선(XVIB)에 따른 단면도, 도 17b는 도 17a의 선(XVIIB)에 따른 단면도,

도 18a 내지 도 18c는 연결대에 의해 연결된 격벽을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 다른 제조방법을 설명하기 위한 개략 단면도,

도 19a 내지 도 19d는 연결대에 의해 연결된 격벽을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판을 사용하여 유기 EL 표시소자를 제조하는 방법을 설명하기 위한 개략 단면도,

도 20a 내지 도 20i는 도전성 버스라인을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제조하기 위한 방법을 설명하기 위한 개략 단면도,

도 21a 및 도 21b는 도전성 버스라인을 구비한 본 발명의 다른 유기 EL 표시소자용 기판의 상이한 방향에 있어서의 개략 단면도,

도 22는 도 21a 및 21b에 표시한 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판을 사용한 유기 EL 표시소자의 개략 단면도,

도 23은 도전성 버스라인을 구비한 본 발명의 다른 유기 EL 표시소자의 개략 단면도,

도 24는 도전성 버스라인을 구비한 본 발명의 또 다른 유기 EL 표시소자의 개략 단면도,

도 25는 틀을 구비한 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 개략 사시도,

도 26은 틀상에 커버가 설치된 본 발명의 유기 EL 표시소자의 개략 단면도,

도 27은 이후 상술할 실시예 1에 있어서 본 발명의 격벽을 사용하여 유기 EL 매체와 제 2 전극층의 증착을 행한 구조의 SEM 사진,

도 28은 이후 상술할 실시예 2에 있어서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판 격벽의 SEM 사진.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은, 상기 기존 기술의 문제점의 하나 또는 그 이상을 극복함에 있다.

더 구체적으로는, 본 발명의 제 1 목적은, 구조를 복잡화하지 않고, 게다가 그 제조수법에 큰 제한을 부과하지 않고 제조할 수 있는, 개량된 격벽구조를 구비한 유기 EL 표시소자기판 및 그 제조방법, 및 유기 EL 표시소자를 제공함에 있다.

본 발명의 제 2 목적은, 고정세, 대화면의 유기 EL 표시소자에 있어서, 양극라인의 전기저항을 내려서 충분한 휘도를 얻기를 가능한 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 제 3 목적은, 제 2 전극라인 및 유기 EL 매체층의 손상이나 열화를 방지하고, 이들을 간단하게 봉지하는 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제공함에 있다.

발명의 개시

본 발명의 제 1 목적은, 본 발명의 제 1 측면에 의해 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인과, 이들 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽을 지지체상에 구비하고, 각 격벽이 상부에 오버행(overhang)을, 하부에 슬로프를 갖는 유기 EL 표시소자용 기판에 의해 해결된다.

본 발명의 제 1 측면에 관한 기판은, 복수의 제 1 전극라인을 갖는 지지체상에 네가티브형 포토레지스트층을 도포하고, 네가티브형 포토레지스트층에 대하여 각 격벽의 오버행(overhang)을 포함한 정부(頂部)에 대응하는 복수 영역에 대하여 노광을 행하고, 이어서 미노광부를 현상에 제공함으로써 제조할 수 있다. 본 발명에 있어서, 현상 후, 전자선 또는 UV를 조사하고 나서 포스트베이킹을 행하는 것이 바람직하다.

또는, 본 발명의 제 1 측면에 관한 기판은, 제 1 전극라인을 형성한 지지체상에, 네가티브형 포토레지스트층을 형성하고, 이 네가티브형 포토레지스트층에 대하여 각 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 복수의 제 1 영역에 대한 제 1 노광과 격벽의 적어도 슬로프(slope) 선단부에 대응하는 복수의 제 2 영역에 대한 제 2 노광을 동시에 또는 서로 전후하여 행하고, 미노광부를 현상에 제공함으로써 격벽을 형성함에 따라 바람직하게 제조할 수 있다.

또는, 상기 제 1 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판은 제 1 전극라인을 형성한 지지체상에 네가티브형 포토레지스트층을 형성하고, 이 네가티브형 포토레지스트층에 대하여, 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 영역에 대한 제 1 노광과 격벽 정부에 대응하는 영역에 대한 제 2 노광을 동시에 또는 서로 전후하여 행한 후, 미노광부를 현상에 제공함으로써 격벽을 형성함에 따라서도 바람직하게 제조할 수가 있다.

또한, 상기 제 1 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판은, 제 1 전극라인을 형성한 지지체상에, 네가티브형 포토레지스트층을 형성하고, 이 네가티브형 포토레지스트층에 대하여 각 격벽의 오버행을 포함한 각 정부에 대응하는 복수의 제 1 영역에 대한 제 1 노광을 행한 후, 미노광부를 소정두께까지 현상하고 이어서 각 격벽의 각 슬로프 선단부에 대응하는 제 2 영역에 대한 제 2 노광을 행한 후, 미노광부를 현상에 제공하여 격벽을 형성함에 따라서도

바람직하게 제조할 수 있다.

본 발명의 제 1 측면에 관한 바람직한 태양의 유기 EL 표시소자용 기판에 있어서, 인접한 격벽은 서로 복수의 연결대에 의해 그들의 슬로프부에서 연결돼 있다.

이 바람직한 태양에 관한 기판은, 상기 제 1 측면에 관한 유기 EL 소자용 기판의 제조방법에 있어서, 제 2 노광을 인접한 격벽을 연결하는 영역에 대해서도 행함으로써 제조할 수 있다.

또, 상기 제 1 측면의 바람직한 태양에 관한 유기 EL 표시소자용 기판은, 지지체상에 설치된 복수의 컬러필터층을 이용함으로써 제조할 수 있다. 더 구체적으로는, 그 기판은 지지체상에 복수의 컬러필터를 서로 이간하여 행(行) 및 열(列)로 설치하고, 그 위에 서로 이간하여 컬러필터의 행방향으로 뺀 복수의 제 1 전극라인을 형성후, 그 위에 네가티브형 포토레지스트층을 형성하고, 이 네가티브형 포토레지스트층에 대하여 각 격벽의 오버행을 포함하는 정부에 대응하는 제 1 영역에 대한 제 1 노광과, 지지체 이면에서 컬러필터를 마스크로 하여, 컬러필터의 열간 틈새에 상당한 각 격벽저부에 대응하는 제 2 영역 및 컬러필터의 행간 틈새에 상당한 제 3 영역에 대한 제 2 노광을 동시 또는 서로 전후하여 행한 후, 미노광부를 현상에 제공하여 제 3 영역에 대응하는 연결대로 연결된 격벽을 형성함으로써 제조할 수 있다.

본 발명의 제 2 목적은, 본 발명의 제 2 측면에 의해 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인, 및 이들 제 1 전극라인과 실질적으로 평행으로 뺀 복수의 도전성 버스라인을 지지체상에 구비하고, 각 제 1 전극라인은 지지체에서 간격을 두고 배치되고, 또한 그 한쪽 측단부가 거기에 인접한 하나의 도전성 버스라인 표면상에 연재해 있는 유기 전계 발광 표시소자용 기판에 의해 해결된다.

또, 본 발명의 제 2 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판은 지지체상에 각각 역태이퍼형상을 갖는 복수의 전기절연층을 형성하고, 그 전기절연층을 갖는 그 지지체의 대략 전면상에, 도전성 재료층을 형성하고, 그 도전성 재료층을 그 지지체 표면상에 잔존하는 부분이 각 전기절연층의 한쪽 측단과 접촉하고, 또 다른쪽 측단과는 분리되게 하여 그 상기절연층 윗부분을 제거함으로써 각각 그 전기절연층과 그 한쪽 측단에 있어서만 접속하는 복수의 도전성 버스라인을 형성하고, 그 전기절연층과 그 도전성 버스라인을 갖는 지지체상에 제 1 전극층을 형성함으로써 각 전기절연층상에서 그 전기절연층에 접속하는 도전성 버스라인상에 연재하고, 각 전기절연층의 그 다른쪽 측단측에서 서로 분리한 복수의 제 1 전극라인을 형성함으로써 제조할 수 있다.

본 발명의 제 3 목적은, 본 발명의 제 3 측면에 의해 지지체상에 서로 이간(離間)하여 배치된 복수의 제 1 전극라인 및 그 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뺀 복수의 격벽과, 상기 복수의 격벽을 둘러싸고 설치된 커버를 재치(載置)하기 위한 틀을 구비한 유기 EL 표시소자용 기판에 의해 해결된다.

본 발명은, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판과, 그 위에 형성된 유기 EL 매체 및 제 2 전극라인을 구비한 유기 전계 발광 표시소자도 제공한다.

본 발명의 또 다른 전개는 첨부한 청구범위에 표시돼 있다.

발명을 실시하기 위한 최량의 형태

이하, 본 발명을 첨부도면을 참조하여 설명한다. 전 도면에 걸쳐 동일부분은 동일부호로 표시돼 있다. 이하의 설명에 있어서는 제 1 전극이 양극, 제 2 전극이 음극인 구조를 주로 하여 설명하지만, 제 1 전극이 음극이고, 제 2 전극이 양극일 경우에도 본 발명은 동일하게 적용될 수 있다.

우선, 도 1을 참조하여 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 기본구조를 설명한다. 도 1은, 제 1 전극이 양극, 제 2 전극이 음극인 구조에 관한 것으로, 제 1 전극라인에 따른 단면을 표시한다.

도 1과 같이, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판은, 지지체(11)상에 복수의 서로 이간하여 배치된 제 1 전극라인(12; 도 1에서는 하나의 제 1 전극라인(12) 밖에 표시되지 않았다)을 갖는다. 제 1 전극라인(12)과 교차방향으로 서로 이간하여 뺀도록 복수의 격벽(13; 도 1에서는 2개의 격벽만 표시돼 있다)이 설치돼 있다.

지지체(11)는 투광성이고 전기절연성으로, 가령 석영, 유리, 투광성 플라스틱 등으로 형성할 수 있다.

제 1 전극라인(12)은 도 1의 예에서는, 양극라인을 구성하고 있고, 각각 투명한 도전성 재료, 바람직하게는 인듐 주석 복합산화물(ITO), 인듐아연 복합산화물, 아연알루미늄 복합산화물로 형성할 수 있다.

격벽(13)은 후에 형성하는 제 2 전극라인을 서로 분리시키기 위한 것이다. 본 발명의 격벽(13)은 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 갖는다. 격벽(13)은 네가티브형 포토레지스트에 의해 바람직하게 형성할 수 있다.

도 2 및 도 3에 본 발명의 전형적인 격벽구조를 표시한다. 도 2는 격벽을 부분적으로 표시하는 사시도이고, 도 3은 격벽의 횡단면도이다.

본 발명의 격벽(13)은, 전체로 가늘고 긴 레일모양 입체형상을 갖는 것으로, 일체적인 것이기는 하나, 도 2와 같이, 개념상 오버행(132a, 132b)을 구성하는 스트라이프 형상의 정부(132)와, 동일하게 스트라이프 형상의 저부(133)와, 정부(132)와 저부(133) 사이에 존재하고 슬로프를 구성하는 단면산형의 본체부(131)로 구분할 수 있다. 산형 본체부(131)는 정부(132) 하면에 있어서의 오버행(132a, 132b)의 각 기단부에서 저부(133) 상면의 폭방향의 각 단면까지 이르는 오목한 형상으로 완만하게 만곡하는 테이퍼 형상의 측면(131a, 131b)을 갖는다.

도 3을 참조하면, 격벽(13) 높이(a)는, 바람직하게는 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 이다. 산형 본체부(131) 상면의 폭(정부(132)의 폭에서 2개의 오버행(132a, 132b)의 폭의 합계를 뺀 부분의 폭; b)은 바람직하게는 $0.05\mu\text{m}$ 이상이고, 더욱 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상이다. 각 오버행(132a, 132b)의 두께(c)는 바람직하게는 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이다. 각 오버행(132a, 132b)의 폭(d)은 바람직하게는 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 이다. 슬로프의 폭(e)은 바람직하게는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 이나, 또한, 슬로프폭(e)은 격벽높이(a)의 0.1배 내지 10배가 바람직하고, 0.5 내지 3배인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 저부(133)의 폭은 정부(132)의 폭보다 큰 것이 바람직하다. 환언하면, 슬로프폭(e)은 오버행폭(d)보다 큰 것이 바람직하다.

또, 슬로프의 각 선단부(저부(133)의 폭방향의 각 단면에 상당)와 수평방향에 있어서의 슬로프폭의 2분의 1의 점에서 수직선이 측면(131a, 131b)과 교차하는 점(d)을 잇는 직선이 저부(133)의 상면과 이루는 각(이 각을 본 명세서에서 「슬로프의 선단각」이라 함; θ)은 45° 이하인 것이 바람직하다(도 3 참조).

본 발명의 격벽은 오버행에 가하여 슬로프를 가짐으로써 선행기술의 이점을 유지한 채, 기존기술의 문제점을 해결할 수 있다. 즉, 유기 EL 매체층은 격벽과의 사이에 틈새를 만들지 않고 격벽의 슬로프 위까지 걸쳐 형성되고, 그 위에 형성되는 제 2 전극라인도 유기 EL 매체층상에 격벽의 슬로프에 이르기까지 형성된다. 따라서, 격벽과의 사이에 틈새가 존재함으로써 단락, 절연파괴 등의 문제, 또한 광투과 등의 문제가 회피된다. 게다가, 증착법의 비례방향의 제한을 대폭 완화할 수 있고, 그 때문에 대면적의 기판 사용, 증착시의 기판 회전이 가능해진다. 그리고, 격벽에 색재(色材)를 혼입함으로써 격벽내의 광투과 등의 문제도 회피될 수 있다.

다음에, 도 4a 내지 도 7b를 참조하여 도 1 표시 구조의 유기 EL 표시소자용 기판 및 그것을 사용한 유기 EL 표시소자의 제조방법을 설명한다.

우선, 도 4a 및 4b 표시와 같이, 지지체(11)상에 필요에 따라 복수의 단자 패드(도시 않음)와 함께 복수의 스트라이프 형상의 제 1 전극라인(본 예에서는 양극라인; 12)을 형성한다. 이 때, 후에 형성하는 제 2 전극라인을 위한 복수의 외부취출전극(도시 않음)을 설치할 수도 있다. 도 4a 및 도 4b에서는 복수의 제 1 전극라인(12)은 상호 일정한 간격을 두고 이간하여 배치돼 있는 것으로 표시돼 있다.

복수의 제 1 전극라인(12)은 지지체(11)의 상면 전체에 제 1 전극재료를 형성하고, 이것을 통상의 포토리소그래피 등의 기술에 의해 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 본 예에서는 상기와 같이 제 1 전극이 양극을 구성하므로 전극 재료로서는 투명한 도전성 재료, 바람직하게는 인듐주석 복합산화물(ITO), 인듐아연 복합산화물, 아연알루미늄 복합산화물 등을 사용할 수 있다. 이들 전극재료는 스퍼터링법에 의해 기판(31)상에 피착시킬 수 있다.

다음에, 도 5a 및 도 5b와 같이, 제 1 전극라인과 교차하도록 격벽(13)을 형성하여 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판을 제작한다.

본 발명의 격벽(13)은 오버행과 함께 슬로프도 갖기 때문에 상기와 같은 증착을 비례방향의 제한을 대폭 완화할 수 있고, 그에 따라 대면적 지지체 사용, 지지체 회전이 가능해진다. 또, 도 5a 및 도 5b는 직선상 격벽(13)이 도시돼 있으나, 본 발명에 있어서는 격벽은 곡선상(曲線狀)이나 절선상(折線狀)으로 형성할 수도 있다.

여기서, 본 발명 격벽(13)의 형성원리를 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 설명한다. 우선, 도 8a와 같이, 기판(31; 도 4a 표시의 제 1 전극라인(12)이 형성된 지지체(11)에 상당)의 대략 전면상에 UV 흡수성 물질 혹은 색재(色材)를 함유하는 네가티브형 레지스트층(32)을 형성하고, 적절한 피치로 광투과부(33a)를 갖는 포토마스크(33)를 사용하

여 UV 광(도면의 화살표 표시)에 따른 노광을 행한다. 그러면, 레지스트층(32) 표면에서 일정 깊이의 부분까지는 감광하여 감광부(32a)가 형성되나, UV 광이 UV 흡수성 물질 또는 색재에 의해 흡수되기 때문에 심부까지 도달되지 않고 하부는 미노광인 채 남는다. 이 상태로 현상을 행하면 표면층에서는 감광부(32a)가 용해되지 않고 남지만 미노광부는 제거된다(도 8b). 표면층에서 하부층은 모두 미노광부이기 때문에 사이드에서 현상이 다시 진행되어 순(順) 테이퍼의 슬로프가 형성된다(도 8c). 또, 조건을 선택하면 오버행보다 슬로프가 긴 격벽(13)을 형성하기가 가능하다(도 8d).

또한, 포지티브형 포토레지스트는 노광부가 용해되기 때문에 상기 네가티브형 포토레지스트와 같은 가공은 불가능하다.

본 발명에 있어서, 격벽(13)의 대략 전면에 전자선 또는 UV를 조사하고 나서 포스트베이킹을 행하면 포스트베이킹에 있어서의 격벽의 변형은 거의 볼 수 없게 된다.

네가티브형 포토레지스트에 배합하는 UV 흡수성 물질로는, 통상 UV 흡수성 물질로 사용되고 있는 벤조페논계, 페닐살리실산계, 시아노아크릴레이트계, 벤조트리아졸계, 옥살산아닐리드계, 트리아딘계 등의 유기 UV 흡수성 물질, 및/또는 UV 흡수성 물질로 사용되고 있는 유리분, 산화세륨, 카본, 산화티탄, 산화아연, 산화철 등의 무기 UV 흡수성 물질, 또는 그들의 조합을 사용할 수 있다. 또, 색재로는, 격벽을 블랙스트라이프로서도 기능시키기 위하여는 흑색 안료, 또는 적색, 녹색 및 청색의 3색 혼합안료를 사용하는 것이 바람직하나, 격벽 형성 때문만이라면 단색안료를 사용할 수 있다. 또, 복수의 색재, 단독 또는 복수의 색재와 UV 흡수성 물질과의 조합을 사용할 수도 있다.

그런데, 상기와 같이, 격벽(13) 형성후, 도 6a 및 6b와 같이 유기 EL 매체층(21) 및 제 2 전극라인(22)을 순차증착 등의 기상(氣相) 퇴적법으로 형성한다. 유기 EL 매체(21) 및 제 2 전극라인(22)은 각 격벽(13)의 정면상에도 형성되나, 지지체(11)상에서는 오버행에 의해 분리된 형태로 퇴적되므로 자동적 패터닝이 행해진다. 제 2 전극라인/EL 매체라인(21) 대부분은 제 1 전극라인(12)상에 직접 형성되나, 각 제 2 전극라인(22) 단부는 각 격벽(13) 하부의 슬로프상으로 뻗어 있고, 각 제 1 전극라인(12)에서 떨어진 위치에 형성된다. 이는 슬로프가 그 선단각이 45°이하인 완만한 순테이퍼 형상으로 형성돼 있기 때문이다. 그 결과, 절연파괴를 억제할 수 있다. 또, 슬로프가 오버행보다 길면 수직증착에 의해서도 유기 EL 매체(21)와 제 2 전극라인(22)을 형성할 수 있다.

제 2 전극라인(22)의 형성조건을 공리함으로써 제 2 전극라인(22)이 유기 EL 매체층(21)의 끝보다 외측까지 뻗어서 유기 EL 매체(21)를 완전히 가린 구조로 할 수 있다. 이에 따라, 각 음극라인/각 유기 EL 매체층(21) 계면의 노출을 방지하고, 열화를 억제할 수 있다(도 6a 및 도 6b 참조).

본 발명에 있어서, 유기 EL 매체(21)는 그 분야에서 알려져 있는 바와 같이, 형광물질을 함유하는 단층막, 또는 다층막으로 형성할 수 있다.

다층막 구조의 유기 EL 매체(21)는 정공(正孔) 주입 수송층, 전자수송성 발광층 또는 정공수송성 발광층과 전자수송층으로 되는 2층구조나, 정공주입수송층, 발광층, 전자수송층으로 되는 3층구조 등을 취할 수 있다. 또, 유기 EL 매체(21)는 더 많은 다층으로 형성하기도 가능하고, 그 경우, 각 층을 가판상에 순차적으로 형성한다.

정공주입 수송재료는, 동프타로시아닌, 테트라(t-부틸)동프타로시아닌 등의 금속 프타로시아닌류 및 무금속 프타로시아닌류, 키나크리론 화합물, 1,1'-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)시클로헥산, N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-비스페닐-4,4'-디아민, N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 등의 방향족 아민계 저분자 정공주입 수송재료나, 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리아닐린 등의 고분자 정공수송재료, 폴리티오펜을 리고머 재료, 기타 기지의 정공수송재료중에서 선택할 수 있다.

발광재료로서는, 9,10-디아릴-안트라센, 피렌, 코로넨, 페리렌, 르브렌, 1,1,4,4-테트라페닐부타디엔, 트리스(8-퀴놀리놀라트)알루미늄착체, 트리스(4-메틸-8-퀴놀리놀라트)알루미늄착체, 비스(8-퀴놀리놀라트)아연착체, 트리스(4-메틸-5-트리플루오로메틸-8-퀴놀리놀라트)알루미늄착체, 비스(2-메틸-5-트리플루오로메틸-8-퀴놀리놀라트)[4-(4-시아노페닐)페놀라트]알루미늄착체, 비스(2-메틸-5-시아노-8-퀴놀리놀라트)[4-(4-시아노페닐)페놀라트]알루미늄착체, 트리스(8-퀴놀리놀라트)스칸듐착체, 비스[8-(p-토일)아미노키놀린]아연착체 및 카드뮴착체, 1,2,3,4-테트라페닐시클로펜타디엔, 펜타페닐시클로펜타디엔, 폴리-2,5-디헥실옥시-p-페닐렌비닐렌, 크마린계 형광체, 페리렌계 형광체, 피란계 형광체, 안스론계 형광체, 폴리피린계 형광체, 키나크리론계 형광체, N,N'-디아릴치환 피로로피롤계 형광체 등을 예시할 수 있고, 이들을 단독 또는 기타 저분자재료나 고분자재료와 혼합하여 사용할 수 있다.

전자수송재료로는, 2-(4-비피닐)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸, 2,5-비스(1-나프틸)-1,3,4-옥사디아졸 및 하마다(浜田: 인명) 등이 합성한 옥사디아졸 유도체(일본화학회지, 1540쪽, 1991)나 비스(10-히드록시벤조[h] 키놀리놀라트)배플층제, 특허명 7-90360호 공보에 개시된 트리아졸 화합물 등을 예시할 수 있다.

유기 EL 매체층(21)은 진공증착법으로 형성할 수 있고, 그 두께는 단층 또는 다층의 어느 한 경우에 있어서도 1 μ m 이하인 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 50 내지 150nm이다.

음극라인의 재료로는, 전자주입효율이 높은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al)이나 이테르븀(Yb) 등의 금속단체를 사용하거나, 유기 EL 매체와 접하는 계면에 리튬이나 산화리튬, 불화리튬 등의 화합물을 1nm 정도 끼우고, 안정성, 도전성이 높은 알루미늄이나 등을 적층하여 사용한다.

또는, 전자주입 효율과 안정성을 양립시키기 위하여 음극라인의 재료로서 낮은 일관수의 금속(가령, Li, Mg, Ca, Sr, La, Ce, Er, Eu, Sc, Y, Yb 등)의 1종 이상과 안정된 금속(가령 Ag, Al, Cu 등)의 1종 이상과의 합금, 가령, Mg/Ag 합금, Al/Li 합금, Cu/Li 등을 사용할 수 있다.

음극라인 형성에는, 사용하는 음극재료에 따라 저항 가열증착법, 전자빔 증착법, 반응성 증착법, 이온플레이팅법, 스퍼터링법을 사용할 수 있다. 음극 두께는 10nm 내지 1 μ m 정도가 바람직하다.

최후로, 도 7a 및 7b와 같이, 봉지층(23)을 형성하는 것이 일반적이다. 이 봉지층(23)은 수분이나 산소에 따른 음극라인이나 유기 EL 매체(21)의 열화를 방지하는 것이다.

또, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러필터층을 투명전극 하부에 형성해 두고, 백색발광의 유기 EL(발광) 매체를 사용하면 컬러 디스플레이가 얻어진다. 동일하게, 투명전극 하부에 적색, 녹색 형광 변환막을 형성하고, 청색의 유기 EL 매체를 사용하여도 풀컬러화를 달성할 수 있다. 이 경우, 복수의 격벽이 존재하므로 마스크 증착법을 사용하여 각색의 EL 매체를 완전히 구분하여 적층할 수 있다. 그 경우, 마스크와 유기 EL 매체층이 접촉하지 않고 또 EL 매체가 확산하는 일도 없다.

말할 나위도 없이 제 1 전극이 음극이고, 제 2 전극이 양극일 경우, 상기 수법으로 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판 및 그것을 사용한 유기 EL 표시소자를 제조할 수 있다.

다음에, 도 9a 내지 도 12b를 참조하여 도 1 표시의 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판의 제조방법의 바람직한 태양을 설명한다.

우선, 도 5a 및 5b에 관하여 설명한 수법에 의해 지지체(11)상에 복수의 스트라이프 형상의 제 1 전극라인(본 예에서는 양극라인: 12)을형성한다(도 9a 및 도 9b).

다음에, 도 10a 및 10b와 같이, 지지체(11)의 제 1 전극라인(12)측 표면(상면)상에 도 8a~8d에 관하여 설명한 것과 같은 UV 흡수성 물질 혹은 색재를 함유하는 네가티브형 포토레지스트층(32)을 전면 도포한다.

네가티브형 포토레지스트층(32)을 도포하여 프리베이크한 후, 네가티브형 포토레지스트층(32) 표면상에 오버행을 포함한 격벽의 정면형상에 대응하는 형상의 복수의 광투과부(41a)를 갖는 포토마스크(41)를 재치한다. 그리고, UV광(42)을 조사하여 오버행을 포함한 격벽정부(132: 도 3 참조) 형상에 대응하는 영역(132')을 노광한다. 이때, UV광(42)은 상기한 바와 같이, 포토레지스트층(32) 표면에서 일정 깊이까지 도달하여 그 부분을 감광시키지만, UV 흡수성 물질 혹은 색재에 의해 흡수되고, 심부까지 도달할 수 없으며, 각 정부상당 영역(132') 하측은 미노광인채 남는다. 이 노광은 지지체(11) 상면으로부터의 노광이기 때문에 표(表)노광이라 한다.

그런 후, 포토마스크(41)를 제거한다.

상기와 같이 표노광을 행한 후, 도 11a 및 11b와 같이, 지지체(11) 이면에 격벽의 저면형상에 대응하는 복수의 광투과부(43a)를 갖는 포토마스크(43)를 재치한다. 그리고, UV광(44)을 이면에서 조사하여 격벽 저부(도 2의 저부(133) 참조) 형상에 대응하는 영역(133')을 노광한다. 이 때도 상기와 같이, UV광은 광투과성 지지체(11) 및 투명한 제 1 전극라인(12)을 투과하여 포토레지스트층(32) 이면에서 포토레지스트층(32)내에 일정 깊이까지 도달하여 그 부분을 노광시키나, UV 흡수성 물질 혹은 색재에 의해 흡수되므로 심부까지 도달할 수 없어 저부해당영역(133') 상부는 미노광인채 남는다. 이 노광은 지지체(11) 이면으로부터의 노광이기 때문에 이(裏)노광이라 한다.

그런 후, 포토마스크(43)를 제거한다.

이같이 하여 정부상당 영역(132') 및 저부해당영역(133')의 노광을 행한 포토레지스트층(32)을 현상액을 사용한 현상에 제공한다. 이 현상에 의해 포토레지스트층(32)의 미노광부는 그 표면에서 용해하고, 정부상당영역(132') 하측에서는 수평방향에도 용해가 진행되고, 저부해당영역(133')의 상면 양단에 이르는 완만하게 만곡하여 경사하는 테이퍼면(131a, 131b; 도 1도 참조)을 형성하면서 저부해당영역(131) 이외의 저부미노광부도 용해제거된다. 이리하여 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 갖는 도 2 및 도 3 표시 형상의 격벽(13)이 복수형성된다. 또한, 도 12a 및 12b에 있어서는 각 격벽(13)은 서로 이간하여 제 1 전극라인(12)에 직교하는 방향으로 뿔는 것으로 표시 돼 있다.

최후에, 전자선 또는 UV를 조사하고 나서 포스트베이크를 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성한다. 또한, 표 노광(제 1 노광)과 이노광(제 2 노광)은 상기와는 반대 순서로 행하여도 되고, 동시에 행하여도 된다.

이와 같이 격벽의 정부상당영역에 대한 노광에 첨가하여 격벽의 저부해당영역에 대한 노광을 행하면 슬로프의 폭도 정확하게 규정할 수 있고, 화소치수 편차가 더 적은 유기 EL 표시소자를 제조할 수 있다.

도 13은 본 발명의 제 1 측면의 바람직한 태양에 관한 것으로, 인접한 2개의 격벽(13)을 슬로프에 있어서 연결하는 스트라이프 형상의 복수의 연결대(51)를 갖는 복수의 격벽 상면도를 표시하고, 도 13과 같이, 도 2 및 도 3 표시구조의 격벽(13)이 소정간격을 두고 복수배치되고, 인접 격벽(13)은 격벽(13)의 슬로프, 더 정확하게는 저부(133; 도 2 참조)에 있어서 복수의 연결대(51)에 의해 서로 연결돼 있다. 이 연결대(51)는 상기와 같이, 인접하는 제 1 전극라인(도시않음)끼리 사이의 틈새를 채우고, 또한 인접 제 1 전극라인의 대향측 단연을 덮도록 배설하는 것이 바람직하다.

이들 연결대(51)는, 제 1 전극라인(12)의 측단연에 있어서의 제 2 전극라인과의 단락을 효과적으로 방지할 수 있다. 즉, 격벽 슬로프에 의해 제 2 전극 측단연에 있어서의 제 2 전극라인과 제 1 전극라인과의 단락은 방지할 수 있으나, 제 1 전극라인의 저저항화를 위하여 막두께를 크게 하는 등의 경우는 유기 EL 매체층이 두꺼운 제 1 전극라인의 측단연부에서 단(段)질림이 생기거나 제 2 전극라인이 해당 부위에서 단락할 우려가 있다. 연결대(51)는 이 단질림이나 단락을 효과적으로 방지할 수 있다.

도 14a~15b는, 도 13 표시 구조의 유기 EL 표시소자용 기판의 제조방법을 설명하기 위한 것이다.

우선, 도 4a 및 4b에 관하여 설명한 바와 같이, 지지체(11)상에 제 1 전극라인(12)을 형성하고, UV 흡수성 물질을 함유하는 네가티브형 포토레지스트막(32)을 도포한 후, 상기 표노광을 행한다. 다음에 이노광을 행하나, 사용하는 포토마스크가 도 11a 및 11b에 관하여 설명한 포토마스크와 다르다.

즉, 본 예의 경우, 이노광을 행할 때에 도 14a 및 14b와 같이, 포토마스크로서, 격벽저부(133)에 대응하는 형상의 복수의 광투과성 창(43a)에 첨가하여 연결대(51; 도 13 참조)에 대응하는 형상의 복수의 제 2 광투과성 창(43b)을 갖는 포토마스크(43')를 사용한다. 제 2 창(43b)은 인접한 제 1 전극라인(12) 사이의 틈새 및 그들 인접한 제 1 전극라인(12)의 대향측단연부(12a, 12b)에 대응하는 영역이 노광되도록 설치하는 것이 바람직하다.

상기 포토마스크(43')를 사용하여 도 11a 및 11b에 관하여 설명한 바와 같이 이노광을 행함으로써 포토레지스트막(32)의 저부해당영역(133)과 함께 연결대상당영역(51')도 노광한다.

그런 후, 상기와 같이 현상함으로써 도 15a 및 15b 표시와 같이, 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 가지고, 또 슬로프에 있어서 복수의 연결대(51)에 의해 접속된 도 13 표시형상의 복수의 격벽(13)이 얻어진다. 앞에 바람직한 것으로서 설명한 바와 같이, 각 연결대(51)는 인접한 제 1 전극라인(12)의 대향하는 측단연(12a, 12b)도 덮어 형성되기 때문에, 후에 형성되는 제 2 전극라인이 각 제 1 전극라인(12)의 측단연(12a, 12b)에 있어서 단락하는 것이 안전하게 방지된다.

최후에, 상기와 같이, 전자선 또는 UV를 조사하고 나서 포스트베이크를 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성한다.

도 16a 내지 도 17b는, 도 13 표시구조를 갖는 유기 EL 표시소자용 기판의 다른 제조방법을 설명하기 위한 것이다. 이 경우, 지지체(11)상에 컬러필터를 형성해 두고, 이노광에 있어서 이들 컬러필터를 포토마스크로서 이용한다.

즉, 우선 도 16a 및 16b와 같이, 지지체(11)상에 통상법에 의해 각각 평면이 실질적으로 구형의 R, G, B 3색의 컬러필터(61)를 그들 사이에 격자상 틈새가 생기도록 행렬상으로 형성한다. 그런 후, 컬러필터(61)를 덮어서 지지체(11) 전면 전체에 오버코트층(62)을 형성한다. 상기 분야에서 공지하는 마와 같이, 오버코트층(62)은 표면의 평탄화와 컬러필터(61) 보호를 목적으로 하는 것으로, 투명수지로 형성할 수 있다. 이 오버코트층(62)상에 제 1 전극라인(12)을 형성한다. 말할 나위도 없이 각 제 1 전극라인(12)은 도 16a와 같이, 컬러필터(61)의 하나의 행 방향에 있어서 인접한 열의 각 컬러필터(61)를 덮고, 또 그 폭은, 컬러필터행의 폭보다 크다. 따라서, 각 제 1 전극라인(12)은 컬러필터의 행간보다 좁은 간격을 두고 이간하여 형성된다.

그런 후, UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유하는 네가티브형 포토레지스트층(32)을 도포하고 표노광을 행하여 격벽의 정부상당영역(132')을 노광한 후, 별도의 포토마스크를 사용하지 않고 컬러필터(61)를 포토마스크로서 이용하여 격벽의 저부해당영역(133')의 이노광을 행한다. 이 때, UV광은 컬러필터(61)간의 격자상 틈새부를 투과하므로 포토레지스트층(32)에 있어서의 격벽의 저부해당영역(133')만이 아니라 연결대 상당영역(51')도 노광된다.

그런 후, 도 17a 및 17b와 같이, 상기와 동일하게 현상을 행하여 격벽(13)을 얻는다.

최후에, 전자선 또는 UV 조사와 포스트베이킹을 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성한다. 또, 제1의 노광 및 이노광은 상기와는 역순으로 행하여도 되고, 동시에 행하여도 된다.

도 18a 내지 18c는 도 1 또는 도 13 표시구조의 유기 EL 표시소자용 기판을 세조하기 위한 또 다른 방법 설명의 개략단면도이다. 여기서는, 2회의 노광을 모두 표노광으로서 행한다.

즉, 도 18a와 같이, 상기와 같이 지지체(11)상에 제 1 전극라인(12)을 형성하고, 그 위에 UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유하는 네가티브형 포토레지스트층(32)을 도포형성하고, 표노광을 행하여 격벽의 정부상당영역(132')을 노광한다. 그런 후, 이 포토레지스트층(32)에 대하여 현상액에 의한 현상을 두중까지 행한다. 즉, 도 18a와 같이, 이 현상은 상면에서 관찰하여 격벽의 슬로프가 오버행 선단에서 돌출하고, 포토레지스트층(32)은 격벽상당영역간에서 박막화되나 또한 연속한 그대로의 상태까지, 즉 연속박막부(511)가 남도록 행한다.

이어서 도 18b와 같이, 도 18a 구조의 상면에서 포토마스크(71)를 재치한다. 이 포토마스크(71)는 각각 격벽 저부(133; 도 2 참조)의 폭과 동일한 폭을 갖는 슬릿형상의 광투과부(71a)를 가지고, 광불투과부(71b)는 연속박막부(511)상에 위치한다. 바람직하게는 이 포토마스크(71)는 연결대(51; 도 13 참조)에 상당하는 광투과부(도시않음)도 갖는다. 이 경우, 연속박막부(511)의 중앙부 두께는 연결대(51) 두께가 된다. 이 포토마스크(71)를 사용하여 지지체상면에서 노광(화살표(72)) 하면 정부상당영역(132')도 마스크로서 작용할 수 있으므로 격벽의 슬로프 선단부에 상당하는 연속박막부(511) 영역(511a)이 선택적으로 노광되게 된다.

그런 후, 도 18b 표시 구조를 현상에 제공함으로써 도 1 또는 도 13의 구조를 갖는 격벽(13)이 형성된다(도 18c).

도 19a 내지 19d는 본 발명의 유기 전계 발광 표시소자를 그 제조방법과 함께 설명하기 위한 단면도이다.

도 19a와 같이, 도 13 표시 구조의 유기 전계 발광 표시소자용 기판(80)을 준비한다.

다음에, 도 19b와 같이, 유기 EL 매체(21)를 적어도 격벽(13)간에 형성한다. 도 19b에 있어서, 유기 EL 매체의 증착 빔이 화살표(211)로 표시돼 있다. 이 증착은 기판(80)을 회전시키면서 행할 수도 있다. 도 19b에서는, 증착빔(211)은 지지체(11)에 대하여 대략 수직방향으로 지향된 것으로 표시돼 있다. 이 증착에 의해 유기 EL 매체(21)는 격벽(13) 사이 및 인접한 격벽(13)의 대향 슬로프부상에도 형성됨과 동시에, 격벽(13)의 정부상에도 형성된다. 즉, 유기 EL 매체는 격벽(13)의 존재에 의해 증착과 동시에 패터닝도 된다.

다음에, 도 19c와 같이, 적어도 격벽(13)간에 제 2 전극라인(22)을 형성한다. 여기서는 제 1 전극라인(12)이 양극이기 때문에 제 2 전극라인(22)은 음극이다.

또, 음극인 제 2 전극라인(22)은 기판(80)을 회전시키면서 행하는 것이 바람직하다.

기판(80)을 회전시키면서 제 2 전극재료빔(221)을 기판 전체에 대하여 지향시킴으로써 제 2 전극재료빔(221)이 기판(80)에 대하여 약간 경사진 방향에서 기판(80)상에 도달하기 때문에 제 2 전극라인(22)은 격벽(13)간의 유기 EL 매체(21)를 덮음과 동시에, 각 격벽(13)의 슬로프상에 이르기까지 형성되고, 또 격벽(13)의 정부상의 유기 EL 매체(21)상에도 형성된다. 즉, 제 2 전극라인(22)은 격벽(13)의 존재에 의해 피착과 동시에 패터닝도 된다. 이리

하여 제 2 전극라인(22)은 격벽(13)간에 있어서, 제 1 전극라인(12)에서 완전히 격리된 상태로 형성되게 된다.

최후로, 수분이나 산소에 의한 음극이나 유기 EL 매체의 열화를 방지하기 위하여 통상의 봉지층(23)을 형성한다. 기판(80)을 회전시키면서 봉지재료층(231)을 전면조사함으로써 이 봉지층(23)도 피착과 동시에 패턴닝되고, 격벽(13)간에서 제 2 전극라인(22)을 덮고, 격벽(13) 슬로프에 이르기까지 형성됨과 동시에, 격벽(13) 정부에 있어서, 제 2 전극라인(22)상, 및 격벽정부, 유기 EL 매체(21) 및 제 2 전극라인(22) 측면에도 형성된다.

다음에, 본 발명의 제 2 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판 및 표시소자를 도 20a 내지 도 20i를 참조하여 그 제조방법에 의거하여 설명한다.

우선 도 20a와 같이, 상기 지지체(11)와 동일한 지지체(911)상에 UV 흡수성 물질 혹은 색재를 함유하는 네가티브형 포토레지스트층(912)을 전면도포형성하여, 건조한다. 네가티브형 포토레지스트층(912)은 상기한 네가티브형 포토레지스트층(32)과 동일한 것이다.

다음에, 도 20b와 같이, 적절한 피치의 광투과부를 갖는 포토마스크(도시않음)를 사용하여 UV 노광 및 현상을 행하여 스트라이프 형상 전기절연층(913)을 형성한다. 이 경우, 네가티브형 포토레지스트(912)에 UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유시키고 있기 때문에, 노광시에 포토레지스트층(912) 표면에서 일정 깊이의 부분까지는 노광하지만, UV 흡수성 물질 또는 색재에 의해 UV광이 흡수되기 때문에 심부까지 도달하지 못하고, 하부는 미노광인 채 남는다. 이 상태로 현상을 행하면 포토레지스트층(912)의 표면영역에서는 노광부가 용해되지 않고 남으나, 미노광부가 제거되고, 조건을 선택하면 도 20b와 같은 역테이퍼 형상의 전기절연층(913)을 형성할 수 있다.

다음에, 도 20c와 같이, 전기절연층(913)을 형성한 지지체(911) 표면전체에 걸쳐 도전성 재료층(914)을 형성한다. 도전성 재료로는, Ni, Cu, Cr, Fe, Co, Au, Pt, Rh, Pd, Pb, Sn 또는 이들 금속원소들 1종 이상 함유하는 합금에서 선택된 금속재료인 것이 바람직하다. 도전성 재료(914)는 스퍼터링법 등으로 행할 수 있다.

도 20c와 같이, 도전재료층(914)은 전기절연층(913)간의 지지체(911)의 표면상 및 전기절연층(913) 정면상에 걸쳐 연속하여 형성된다. 전기절연층(913)이 역테이퍼형상일 경우는 도전성 재료층(914)은 인접한 전기절연층(913)간에서 실질적으로 스트라이프 부분(914a)을 형성하고, 전기절연층(913)의 측면과의 사이에 틈새(915)가 형성된다. 도전성 재료층(914)의 스트라이프 부분(914a)은 전기절연층상 부분(914b)과 그들 사이에 형성된 얇은 단차부(914c)를 통하여 연속해 있다.

다음에, 도전성 재료층(914)을 에칭하기 위한 마스크를 형성하기 위하여 도 20d와 같이 도전성 재료층(914)상에 포토레지스트층(916)을 형성한다.

그런 후, 포토레지스트층(916)을 가공하여 소정의 에칭마스크를 형성한 후, 도전성 재료층(914)을 에칭함으로써 도전성 버스라인을 형성하는 것이나, 그 때, 이 도전성 버스라인(918)이 한쪽에 있어서만 전기절연층(913)과 접촉하게 한다(도 20f 참조).

이와 같이 도전성 버스라인(918)이 그 한쪽에 있어서만 전기절연층과 접촉하는 것은 본 발명의 바람직한 태양의 하나이다. 이것을 실현하기 위하여 도 20e와 같이, 포토레지스트층(916)을 가공하여 레지스터패턴(917)을 형성할 때에 인접한 전기절연층(913) 사이의 영역에 있어서 도전성 재료층(914)상의 레지스터패턴(917)이 한쪽 단부에 있어서 도전성 재료층(914)의 단차부(914c) 및 전기절연층(913)상의 부분(914b)의 측면부를 덮고, 타측단에 있어서 단차부(914c)를 노출시키도록 한다. 이 상태로 도전성 재료층(914)을 에칭하면, 에칭은 노출한 단차부(914c)를 통하여 진행하고, 다른쪽 레지스터 패턴으로 덮힌 단차부(914c)에서는 진행하지 않기 때문에, 도 20f와 같은 잔존단차부(914c)에 상당하는 부분에 있어서 전기절연층(913)과 한쪽(도 20f에 있어서 전기절연층(913)의 측면부(913b))에서만 접촉하는 도전성 버스라인(918)을 형성할 수 있다.

각 도전성 버스라인(918)은 그 라인 양단간에 있어서의 저항이 가급적 낮은 것이 바람직하다. 그 저항치는 1,000 옴 이하가 바람직하고, 100 옴 이하가 더욱 바람직하다. 그러나, 각 버스라인(918)의 폭은 EL 광의 투과율을 확보하기 위하여 화소의 최대폭의 1/2 이하가 바람직하고, 1/4 이하가 더욱 바람직하다. 덧붙여, 제 1 전극라인의 폭의 1/20 이하의 선폭으로는 각 버스라인(918)의 저항을 충분히 낮게 할 수 없기 때문에, 각 버스라인(918)은 화소의 최대폭의 1/20보다 넓은 폭을 갖는 것이 바람직하다. 또, 각 버스라인(918) 높이는 통상 0.1 μm 이상의 높이로 형성하는 것이 바람직하고, 또, 각 버스라인(918)은 전기절연층(913) 정면과 실질적으로 동일평면을 구성하도록 형성하는 것이 바람직하다. 또, EL 광의 방사방향을 제한하여 시야각이 좁아지는 것을 막기 위하여 각 버스라인(918)은 50 μm 이하의 높이로 형성하는 것이 바람직하다.

가령, 제 1 전극라인의 폭 $100\mu\text{m}$ 에 대하여 $2\text{E}-6\Omega\text{cm}$ 저항률의 동을 주체로 한 금속을 사용하여 길이 7cm 의 버스라인(918)을 형성할 경우, 버스라인(918)의 폭을 화소폭의 1/4에 상당하는 $25\mu\text{m}$, 높이 $5\mu\text{m}$ 로 하면 버스라인(918)의 양단간에서의 저항치는 10Ω 정도가 된다. 따라서, 가령 인듐-주석 복합산화물(ITO)만으로 되는 제 1 전극라인의 수백분의 1의 저항이 되고, 제 1 전극라인에 따른 전압강하에 의한 에너지손실을 막을 수 있다.

또, 각 도전성 버스라인(918) 지지체(911)에 접하는 면에 흡광성 금속산화물층(도시않음)을 설치하는 것도 적절하게 행해진다. 이에 따라, 각 도전성 버스라인(918)에 블랙스트라이프로서의 기능을 갖게 하여 외광의 반사를 방지함으로써 EL 표시소자의 콘트라스트를 향상시키기가 가능해진다.

상기와 같이 버스라인(918)을 형성한 후, 도 20g와 같이, 제 1 전극라인을 구성하는 투명도전막(920)을 바람직하게는 스퍼터링법으로 형성한다. 이 때, 도 20f로 알 수 있듯이, 전기절연층(913)은 역테이퍼형상으로 되어 있어 상부에 오버행을 구성하고 있으므로, 그 한쪽의 측단부(913B)측은 도전성 버스라인과 접촉하고 있으나, 다른쪽 측단부(913A)측은 도전성 버스라인과 접촉하지 않기(버스라인(918)과의 사이에 틈새(91)가 형성돼 있다) 때문에, 투명도전막을 형성할 때에 측단부(913A)측에서 절단된다. 이 때문에 투명전극막(920)은, 그것이 형성됨과 동시에 자연히 패터닝된다. 이에 따라, 투명도전막의 패터닝을 별도로 행할 필요가 없어진다(패터닝 공정 생략). 따라서, 당연히 투명도전막을 에칭할 때의 에칭액에 의한 도전성 버스라인(918)의 부식도 발생하지 않는다.

또, 투명도전막(920)은 상기 제 1 전극라인(12)과 동일한 전극재료로 구성할 수 있다.

투명도전막(920)을 형성한 후, 전기절연층(913)과 인접한 도전성 버스라인 사이의 틈새(919)를 수지 등으로 되는 전기절연물질(921)로 충전하여 본 발명의 제 2 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판을 형성한다(도 20h 참조).

이상의 설명으로 알 수 있듯이, 본 발명의 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판은 복수의 제 1 전극라인(920)이 서로 이간하여 배치돼 있고, 도전성 버스라인(918)이 제 1 전극라인(920)과 실질적으로 평행으로 뻗도록 형성돼 있다. 그리고, 제 1 전극라인(920)은 지지체(911)에서 간격을 두고(전기절연층(913)의 존재에 따라) 배치되고, 또 그 한쪽 측단부(단)가 거기에 인접한 하나의 도전성 버스라인(918)의 표면상에 연재하고 있다. 이에 따라 제 1 전극라인(920)이 지지체상에 형성된 도전성 버스라인(918)의 비교적 넓은 표면상에 연재함으로써, 제 1 전극라인(920)의 더 한층의 저저항화가 달성되고, 유기 EL 표시소자의 구동전압을 저하시킬 수 있다. 또, 본 발명에 따르면, 제 1 전극라인은 그 형성과 동시에 패터닝되므로 에칭액에 의한 패터닝은 불필요하다.

이어서, 도 20i와 같이, 제 1 전극라인과 교차하는(바람직하게는 직교하는) 방향으로 각각 유기 EL 매체층(21) 및 서로 이간한 제 2 전극라인(22)을 통상법에 따라 형성한 후, 봉지층(23)을 이온플레이팅법 등에 의해 형성하여 유기 EL 표시소자를 완성할 수 있다.

그러나, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판에는 제 1 전극라인과 교차하는(바람직하게는 직교하는) 방향으로 유기 EL 매체와 제 2 전극라인을 형성함과 동시에 패터닝도 행하게 하기 위한 복수의 격벽을 설치하는 것이 바람직하다. 이들 격벽은 도 20h의 유기 EL 표시소자용 기판상에 서로 이간하여 제 1 전극라인(920)과 교차하는(바람직하게는 직교하는) 방향으로 뻗도록 형성된다. 각 격벽은 역테이퍼형상이나 T자형이라도 좋으나 본 발명의 오버행과 슬로프를 갖는 격벽이 더욱 바람직하다.

본 발명의 바람직한 태양에 있어서, 격벽은 도 2 및 3과 같은 상부에 오버행을 가지고, 하부에 슬로프를 갖는다. 더욱 바람직하게는, 복수의 격벽은 도 13과 같이 인접한 격벽을 서로 슬로프부에 있어서 연결하는 복수의 연결대를 갖는 것이 바람직하다.

도 21a 및 21b는 도 20h 표시 기판상에 상기 격벽(13)을 갖는 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판을 표시한다. 도 21a는 도 20a~20i와 동일방향의 단면도를 표시하고, 도 21b는 도 21a와 직교방향 단면도를 표시한다. 각 격벽(13)은 상부에 오버행(132a, 132b), 하부에 슬로프(133a, 133b)를 가지고, 제 1 전극라인(920)과 직교하는 방향으로 뻗어 있는 것을 표시한다.

이와 같이, 격벽을 형성할 경우는 지지체상에 도포된 격벽형성용 네가티브형 포토레지스트(가령 도 8a의 레지스트층(32) 참조) 자체가 전기절연층(913)과 인접한 도전성 버스라인 사이의 틈새(919)를 자연히 메우기 때문에 전기절연물질(921)로 그 틈새(919)를 미리 충전해둘 필요는 없다(도 20h 참조). 이 경우, 틈새(919) 폭은 $1\sim 500\mu\text{m}$ 가 바람직하다.

또, 역테이퍼 형상을 갖는 전기절연층(913)의 형성원리는 기본적으로는 상기 격벽(13)의 형성원리와 같다. 전기절연층(913)의 경우는 현상의 조건을 선택하여 슬로프를 오버행보다 짧게 형성하고 있다.

그런데, 도 21a 및 21b의 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판을 사용하여 유기 EL 표시소자를 제작하는 방법을 도 22를 참조하여 설명한다. 우선, 도 21a 및 21b의 격벽부착 유기 EL 표시소자기판상에 상기와 같이 유기 EL 매체(21)를 바람직하게는 진공증착법으로 형성하고, 다음에 제 2 전극라인(22)을 바람직하게는 진공증착법으로 형성하고, 그런 다음, 봉지층(23)을 바람직하게는 이온플레이팅법으로 형성한다. 유기 EL 매체(21), 제 2 전극재료(22)는 각각 그 형성과 동시에 격벽(13)에 의해 패터닝되고, 서로 이간하여 퇴적하기 때문에 에칭을 별도로 행할 필요는 없다. 봉지층(23)은 산화제르마늄에 의해 가령 1 μ m 두께로 형성할 수 있다.

또, 본 발명에 있어서, 전기절연층(913)을 도 23 및 24와 같이 쿨러필터층(R, G, B)에 의해 구성할 수도 있다. 도 23은 도 20에 대응하는 단면도이고, 도 24는 도 22에 대응하는 도면이다. 여기서, 도 23은 최종의 유기 EL 표시소자 구조를 표시하고 있으나, 도 20h의 유기 EL 표시소자용 기판에 대응하는 유기 EL 표시소자용 기판도 종량적으로 표시하는 것이라 해석되는 것이다. 동일하게, 도 24는 최종의 격벽부착 유기 EL 표시소자 구조를 표시하고 있으나, 도 20h의 유기 EL 표시소자용 기판에 대응하는 유기 EL 표시소자용 기판 및 도 21a 및 21b의 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판에 대응하는 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판도 종량적으로 표시하는 것이라 해석되는 것이다.

다음에, 도 25를 참조하여 본 발명의 제 3 측면에 관한 유기 EL 표시소자용 기판을 설명한다.

도 25와 같이, 석영, 유리, 플라스틱 등의 투광성 절연재료, 바람직하게는 투명 재료로 형성된 지지체(11)상에 복수의 스트라이프 형상의 제 1 전극라인(본 예에는 양극라인; 12)을 구비한다. 또한, 지지체단과 제 1 전극라인을 둘러싸는 영역 사이의 영역에 있어서, 제 1 전극라인(12)과 간격을 두고 설치된 복수의 스트라이프 형상 보조전극라인(91)을 구비하는 것이 바람직하다. 이 보조전극라인(91)은 후기의 몰(92)로 둘러싸인 영역에서 몰(92) 외측에 몰(92)과 교차하여 뾰도록 형성되고, 후기의 제 2 전극라인과 접속시키기 위한 전극으로서 사용할 수 있다. 또, 도 25에서는 복수의 제 1 전극라인(12)은 서로 일정 간격을 두고 이간하여 배치된 것으로 표시되고, 또, 복수의 보조전극라인(91)은 지지체(11) 단측의 제 1 전극라인(12)의 한쪽 측단면과 일정 간격을 둔 위치에서 제 1 전극라인(12)과 직교 방향으로 지지체단 방향으로 뾰어 서로 이간하여 배치된 것으로 표시돼 있다.

복수의 제 1 전극라인(12)은 지지체(11) 상면에 전극재료를 형성하고, 이것을 통상의 포토리소그래피 등의 기술에 의해 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 여기서, 바람직하게는 제 1 전극라인(12) 형성후에, 보조전극라인(91)을 형성한다. 즉, 제 1 전극라인(12)과 동일하게 지지체(11) 전면에 보조전극용 전극재료층을 형성하고, 이것을 포토리소그래피 등의 기술에 의해 패터닝하여 형성한다. 더욱 바람직하게는, 제 1 전극라인(12) 및 보조전극라인(91)의 전극재료를 동일하게 하여 이들을 동시에 형성한다.

도 25의 표시예에서는, 상기와 같이 제 1 전극라인(12)이 양극을 구성하므로 전극재료로는 상기와 같이, 투명한 도전성 재료, 바람직하게는 인듐주석 복합산화물(ITO), 인듐아연 복합산화물, 아연알루미늄 복합산화물 등을 사용할 수 있다. 또, 보조전극라인(91)의 재료도 제 1 전극재료와 동일하게 할 수 있다.

이들 전극재료는 스퍼터링법에 의해 지지체(11)상에 피착시킬 수 있다.

또, 몰(92)은 지지체(11)상에 형성된 복수의 제 1 전극라인(12) 및 전극라인(12)과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뾰는 복수의 격벽(13)을 둘러싸다. 몰(92)은 바람직하게는 제 1 전극라인(12)과 교차하여 제 1 전극라인(12)이 몰(92) 외측으로 나와 뾰도록 배치된다. 또, 보조전극라인(91)이 형성된 바람직한 형태의 경우, 몰(92)은 보조전극라인(91)과 교차하여 보조전극라인(91)이 몰(92) 내측에서 외측으로 나와 뾰도록 형성된다.

격벽(13)이나 몰(92)을 형성하기 위하여 상기 본 발명 방법을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 방법에 의해 복수의 격벽(13) 및 하나의 몰(92)을 동시에 동일 재료로 형성할 수 있다. 이와 같은 격벽(13)의 형성 및/또는 몰(92)은 서로 상이한 재료로 형성할 수도, 또 이들을 동일재료로 별도로 행할 수도 있으나, 상기와 같이 동일재료로 동시에 행하는 것이 바람직하다.

격벽(13) 및 몰(92)을 형성함에 있어서는 상기 방법에 더하여, 또는 그 대신 해당분야에서 기지의 방법 또는 이들을 조합한 방법을 채용하여 격벽(13) 및/또는 몰(92) 각부를 다양한 형상으로 구성할 수 있다. 도 25와 같이, 복수의 격벽(13)은 오버행과 슬로프를 갖는 형상이 소망스러우나 거기에 대하여 몰(92)은 수직의 측면을 갖는 것이라도 상관없다. 또, 도 25에서는 격벽(13)은 서로 이간하여 제 1 전극라인(12)에 직교하는 방향으로 뾰는 것으로 표시되고, 몰(92)은 각 제 1 전극라인(12) 및 각 보조전극(91)에 직교하여 교차하는 네모꼴 형상의 것으로 표시돼 있다.

이들 틀(92) 및 격벽(13)은 전자선 또는 UV를 조사받은 후, 포스트베이크가 실시되고, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판이 완성한다. 여기서 격벽(13) 및 틀(92)의 최종 높이는 바람직하게는 1 내지 50 μ m이다.

다음에, 도 26을 참조하여 본 발명의 틀을 갖는 유기 EL 표시소자를 설명한다.

도 26과 같이, 유기 EL 매체층(21)이 적어도 격벽(13) 사이에 설치되고, 그 위에 제 2 전극라인(22)이 형성돼 있다.

상기의 바람직한 형태인 보조전극라인(91)이 형성돼 있는 경우, 이와 제 2 전극라인(22)을 접속시킬 수 있다. 여기서는 제 1 전극라인(12)이 양극이기 때문에 제 2 전극라인(22)은 음극이다.

틀(92)상에 커버(93)가 재치된다.

커버(93)는 적어도 틀(92) 정면(頂面) 및 틀(92)로 둘러싸인 영역을 덮고, 바람직한 틀(92) 정면의 외측단면보다도 외측으로 뿔는 부분을 갖는다. 도 26에서는, 커버(93)는 평탄한 플레이트형상이고, 틀(92) 정면의 외측단면보다도 외측으로 뿔는 부분(명료하게 표시되지는 않았으나) 전주에 걸쳐 갖는다.

커버(93)의 재료로는 유리나 금속 등의 재료를 사용할 수 있다.

또, 본 발명에서는 틀(92) 및 커버(93)로 둘러싸인 공간을 감압할 수 있다. 감압함으로써 틀(92), 커버(93) 및 지지체(11)로 둘러싸인 공간에 잔류하는 수분이나 산소를 감소시킬 수 있고, 제 2 전극라인(22)이나 유기 EL 매체(21)의 열화를 억제할 수 있다. 감압후에 불활성 가스를 봉입할 수도 있다.

틀(92)과 커버(93)는 접착제(94)에 의해 접착된다. 특히, 접착제(94)가 도포되는 장소로서는 틀(92) 외주면이 가장 바람직하다. 즉, 접착제(94) 도포장소를 틀(92) 외주면으로 함으로써 접착제는 틀(92) 내측영역으로 유동할 수 없고, 그 때문에 제 2 전극라인(22)이나 유기 EL 매체(21)에 접촉하는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 커버(93)가 틀(92) 정면의 외측단면에서 조금 외측으로 뿔는 부분을 갖는 바람직한 형태에 있어서는 틀(92) 정면의 외측단면보다도 외측으로 뿔는 커버단부 하면, 틀(92) 외주면 및 틀(92)보다도 외측의 지지체 상면에서 둘러싸인 영역이 형성되기 때문에, 이 영역에 접착제를 도포함으로써 접착제(94)는 틀(92) 내측영역으로 유동할 수 없고 또 지지체(11), 틀(92) 및 커버(93)를 일체적으로 접착할 수 있다. 도 26에서는 접착제(94)가 틀(92)의 전외주면에 걸쳐 도포된 것으로 표시돼 있다.

접착제(94)로는, 통상의 상온경화형 수지를 사용하여도 되나 효율적으로 접착하기 위하여 바람직하게는 경화속도가 빠른 UV 경화수지를 사용할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판에 있어서는 지지체상에 틀이 미리 형성돼 있기 때문에 가령 평탄한 커버(93)를 재치하는 것만으로 제 2 전극라인(22)이나 유기 EL 표시소자(21)를 간편하게 피복할 수 있다. 또, 미리 형성된 틀(92)의 존재에 따라 커버를 재치할 때에, 잘못하여 커버를 제 2 전극(22)에 접촉시켜버릴 가능성을 회피할 수 있다.

이하, 본 발명을 실시예에 의해 설명한다.

실시예

실시예 1이 실시예에서는 도 4a 내지 도 7b에 관하여 설명한 방법에 의해 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제조하였다.

우선, 유리지지체(11)상에 스퍼터링으로 제 1 전극라인을 위한 ITO 층을 형성하였다. 또한, 투명성과 도전성을 향상시키기 위하여 공기중에서 가열처리를 행하여 ITO를 결정화시켰다.

다음에, 포토리소그래피 및 웨트에칭에 의해 ITO를 패터닝하고, 제 1 전극라인(12)을 형성하였다(도 4a 및 도 4b 참조).

제 1 전극라인(12)을 형성한 지지체(11)상에 미립자 그래파이트 흑색재를 분산한 네가티브형 감광성 수지를 도포

하고, 프리베이크한 후, 노광, 현상 및 포스트베이크를 행하여 오버행과 슬로프를 갖는 격벽(13)을 형성하고, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판을 제조하였다(도 5a 및 도 5b 참조).

이어서, 유기 EL 매체층(21)으로서 동프탈로시아닌, N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, 트리스(8-키놀리놀라트)알루미늄 착체를 순서대로 각각 20nm, 60nm, 70nm의 박막으로 진공증착하고, 다음에 제 2 전극라인으로서 Si를 가압회전하면서 진공증착한 후(도 6a 및 도 6b 참조) 산화 게르마늄을 1 μ m 이온플레이팅하고 봉지층(23)을 형성하여 본 발명의 유기 EL 표시소자를 제조하였다(도 7a 및 7b 참조).

본 발명의 격벽을 사용하여 EL 매체와 제 2 전극층의 증착을 행한 후의 SEM 사진을 도 27에 표시한다. 도 27에서 EL 매체와 제 2 전극층이 격벽간에서 스트라이프 형상으로 패터닝되고, 또 제 2 전극라인의 양측단 부분이 흡광성 격벽 하부의 슬로프위까지 뻗어 있고, 또 EL 매체를 완전히 가리고 있는 것을 알 수 있다.

얻어진 유기 EL 표시소자는 제 2 전극라인이 완전히 분리되고 제 2 전극간의 단락은 없었다. 또, 구동전압을 10V 이상으로 올려도 제 2 전극라인 단(端)에서의 소자단락은 관찰되지 않았다.

실시에 2미립자 흑색 그래파이트 대신 트리야딘계 유기 UV 흡수성 물질을 사용한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제작하였다. 얻어진 표시소자용 기판의 격벽 SEM 사진을 도 28에 도시한다. 이 표시소자는 실시예 1의 소자와 동일한 성능을 표시하였다.

실시에 3미립자 흑색 그래파이트 대신 안트라키논계의 적색, 동 프탈로시아닌계의 녹색과 청색의 3색 혼합색재를 사용한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제작하였다. 이 표시소자는 실시예 1의 소자와 동일한 성능을 표시하였다.

실시에 4실시에 1과 동일 공정으로 제작한 격벽(13)의 대략 전면에 전자선 또는 UV를 조사후, 150~300℃, 10~120분의 포스트베이크를 행하고, 본 발명의 유기 EL 표시소자용 기판을 제조하였다. 또, 실시예 1과 동일 공정으로 본 발명의 유기 EL 표시소자를 형성하였다. 얻어진 유기 EL 표시소자는 제 2 전극라인이 완전히 분리되고, 제 2 전극간의 단락은 없었다. 또, 구동전압을 10V 이상으로 올려도 제 2 전극라인단에서의 단락은 관찰되지 않았다.

비교예 1실시에 1과 동일하게 제 1 전극라인(12)을 형성한 후, 흑색재를 분산하지 않은 네가티브형 감광성 수지를 사용하여 격벽을 형성한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 유기 EL 표시소자를 형성하였다. 이 유기 EL 표시소자의 격벽은 슬로프의 선단각 45°이상이고, 또 상부는 오버행이 없는 형상을 가지고 있었다. 격벽 측부에서의 증착물 부착에 의해 제 2 전극라인간의 일부에서 단락이 있고, 또, 구동전압을 10V 이상으로 올리면 제 2 전극라인단이 제 1 전극라인과 단락하였다.

< 선단각의 영향 > 다음에, 슬로프선단각이 약 30°, 45°, 60°의 격벽시료를 제작하여 슬로프없는 격벽시료와 비교하였다. 슬로프선단각이 30° 및 45°의 격벽시료에 있어서는 제 1 전극과 제 2 전극간에 10V를 인가하더라도 단락은 일어나지 않았으나 슬로프선단각이 60°인 격벽시료에 있어서는 4096개중의 약 5%, 슬로프없는 격벽시료에 있어서는 약 15%에서 단락이 발생하였다.

< 격벽의 슬로프폭과 격벽높이의 영향 > 격벽높이 2.5 μ m, 슬로프폭 0.3 μ m의 격벽시료에서는 10V인가에서 단락은 일어나지 않았으나 슬로프폭 0.2 μ m의 격벽시료에서는 4096개중 약 5%에서 단락이 발생하였다. 격벽높이 10 μ m, 슬로프폭 약 50 μ m의 시료에서는 슬로프폭이 30 μ m~100 μ m로 큰 편차가 발생하였다. 10V인가에서 단락은 일어나지 않았으나 화소형상에 편차가 보였다. 슬로프폭 100 μ m를 목표로 한 시료에서는 화소부에 잔막이 생겼다.

실시에 5이 실시예에서는 제 1 전극을 음극, 제 2 전극을 양극으로 한 유기 EL 표시소자용 기판 및 유기 EL 표시소자를 제작하였다.

유리지지체(11)상에 제 1 전극라인 형성을 위하여 Si를 성막하고, 통상의 포토에칭법으로 스트라이프 형상으로 가공하였다. 다음에, 유리지지체를 분산시킨 네가티브형 레지스트를 사용하여 격벽(13)을 형성하였다. 그리고, LiF를 증착하고, 유기 EL 매체층으로 트리스(8-키놀리놀라트)알루미늄, N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민, 동프탈로시아닌을 순차로 증착한 후, 제 2 전극라인으로서 인듐 아연 복합 산화물을 증착하였다. 이 경우, 제 2 전극라인측에 표시가 행해진다. 10V인가하여도 단락은 보이지 않았다.

실시에 6본 실시예에서는 도 9a 내지 도 12b에 관하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

우선, 유리지지체(11)상에 스퍼터링법으로 ITO층을 0.1 μ m 두께로 형성하였다. 또한 투명성과 도전성을 향상시키기 위하여 공기중에서 가열처리를 행하여 ITO를 결정화시켰다.

다음에, 포토리소그래피 및 웨트에칭에 의해 ITO층을 패터닝하고, 복수의 제 1 전극라인(12)을 형성하였다(도 9a

및 도 9b). 각 제 1 전극라인(12) 폭은 $270\mu\text{m}$ 이고, 그 간격은 $30\mu\text{m}$ 였다.

제 1 전극라인(12)을 형성한 지지체(11)상에 마립자 그래파이트로 되는 흑색재를 1~5중량% 분산시킨 네가티브형 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트막(32)을 형성하고 이것을 프리베이크하였다.

그리고, 포토마스크(41)를 사용하여 표면에서 UV 노광을 행함으로써 격벽의 정부상당영역(132')을 노광하였다(도 10a 및 10b). 각 정부 상당영역(132')의 폭은 $30\mu\text{m}$ 였다.

다음에, 별도의 포토마스크(43)를 사용하여 이면에서 UV 노광을 행함으로써 격벽의 저부해당영역(133')을 노광하였다(도 11a 및 11b). 각 저부해당영역(133')의 폭은 $50\mu\text{m}$ 였다.

이어서, 알칼리 현상액에 의한 현상에 의해 오버행과 슬로프를 갖는 격벽(13)을 형성하였다(도 12a 및 12b).

최후에, 전자선 또는 UV 조사를 행하고 나서 포스트베이크하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다. 슬로프 폭은 포토마스크(43)에 의해 제어되고 현상조건에 의한 편차는 해소되었다.

실시에 7본 실시예에서는 도 14a 내지 도 15b에 관하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

즉, 이면노광을 도 14a 및 14b 표시의 포토마스크(43')를 사용하여 행한 것 이외는 실시예 6과 동일수법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다. 연결대(51) 폭은 $50\mu\text{m}$ 였다.

실시에 8본 실시예에서는 도 16a 내지 도 17b에 관하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

즉, 우선 포토리소그래피에 의해 유리지지체(11)상에 RGB 3색의 컬러필터(61)를 형성한 후, 컬러필터(61)상에 투명수지로 되는 오비코트층(62)을 형성하였다.

그런 후, 실시예 6의 수법에 준하여 오비코트층(62)상에 제 1 전극라인(12) 및 네가티브형 포토레지스트층(32)을 형성하고, 격벽의 정부상당영역(132')을 노광하였다.

이어서, 별개체의 포토레지스트를 사용하지 않고 컬러필터(61)를 마스크로 하여 지지체(11) 이면에서 UV광을 전면조사하여 격벽의 저부해당영역(133')을 노광하였다(도 16a 및 16b).

그런 후, 실시예 6과 동일하게 현상하여 전자선 조사 및 포스트베이크를 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다(도 17a 및 17b).

실시에 9본 실시예에서는 도 18a 내지 도 18b에 관하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

즉, 실시예 6의 수법에 준하여 지지체(11)상에 제 1 전극라인(12) 및 네가티브형 포토레지스트층(32)을 형성하고, 격벽의 정부상당영역(132')을 노광한 후, 격벽상당영역간의 두께 $0.5\mu\text{m}$ 의 연속막(511)이 남도록 현상액으로 현상하였다(도 18a).

이어서, 도 18a 표시의 포토마스크(71)를 재치하고, UV광을 표면표사하여 슬로프선단부상당영역(511a)을 노광하였다(도 18b).

다음에, 도 18b 구조를 현상액에 의한 현상에 제공하여 격벽(13)을 형성하였다(도 18c).

최후에, 실시예 5와 동일하게 전자선 또는 UV조사 및 포스트베이크를 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다.

실시에 10본 실시예에서는 실시예 7에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판을 사용하여 도 19a 내지 도 19d에 관하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자를 제작하였다.

즉, 실시예 7에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판(80; 도 19a)에 대하여 동프타로시아닌, N,N-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 및 트리스(8-키놀리놀라트)를 순차 진공증착시켜서 유기 EL 매체(21)를 형성하였다(도 19b). 3층구조의 유기 EL 매체(21)의 두께는 $0.1\mu\text{m}$ 였다.

이어서, 지지체(11)를 회전시키면서 알루미늄을 진공증착하여 제 2 전극라인(22)을 형성하였다(도 19c). 제 2 전

극라인(22) 두께는 $0.5\mu\text{m}$ 였다.

최후에, 산화게르마늄을 이온플레이팅법으로 피착하여 봉지층(23)을 형성하여 유기 EL 표시소자를 완성하였다(도 19d). 인접한 제 1 전극라인(12)의 대향측 단연은 연결대에 의해 덮여져 있으므로 그 부위에 있어서의 제 1 전극라인(12)과 제 2 전극라인(22)과의 단락은 확실하게 방지되었다.

실시에 11이 실시예에서는, 도 20a 내지 20h를 참조하여 설명한 방법으로 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

즉, 우선 유리제 지지체(911)상에 UV 흡수성 물질 혹은 색재를 분산시킨 네가티브형 포토레지스트를 도포·건조하여 포토레지스트층(912)을 형성하였다(도 20a).

다음에, 피치 $300\mu\text{m}$, 폭 $20\mu\text{m}$ 의 스트라이프 형상의 포토마스크를 사용하여 레지스트층(912)에 대하여 UV 노광·현상을 행하여 역테이프 형상을 갖는 전기절연층(913)을 형성하였다(도 20b).

이어서, 전기절연층(913)을 형성한 유리지지체(911)상에 스퍼터링법으로 전기절연층((13)과 거의 같은 두께의 동층(14)을 형성하였다(도 20c).

이 동층(914)상에 포토레지스트층(916)을 형성하였다(도 20d).

이 포토레지스트층(916)에 대하여 UV 노광·현상을 행하여 소망하는 레지스트패턴(917)을 형성하였다(도 20e).

다음에, 동층(914)에 대하여 에칭을 행한 후 레지스트패턴(917)을 제거하여 소망하는 동버스라인(918)을 형성하였다(도 20f).

이어서, 스퍼터링법으로 두께 $0.1\mu\text{m}$ 의 ITO 패턴(920)을 형성하였다. 전기절연층(913)이 역테이프 형상이 돼 있기 때문에 ITO층(920)은 형성됨과 동시에 전기절연층(913) 한쪽의 측단부(913A)에서 절단되고, 자연히 패터닝되었다(도 20g).

그런 후, 네가티브형 레지스트(921)로 전기절연층(913)과 동 버스라인(918) 사이의 틈새(919)를 메우고, 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다(도 20h).

실시에 12실시에 11에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판(도 20h)상에 ITO 라인(920) 및 동버스라인(918)과 직교하도록 격벽(13)을 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 설명한 방법으로 형성하여 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다(도 20i).

실시에 13실시에 11 및 실시예 12에서 각각 제작한 유기 EL 표시소자용 기판 및 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판의 전기절연층(913)을 각각 컬러필터층(R.G.B)에 의해 구성하고, 컬러필터 부착 유기 EL 표시소자용 기판 및 컬러필터와 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판(도 23 및 도 24 참조)을 완성하였다.

실시에 14실시에 11에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판 및 실시예 12에서 제작한 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판상에 각각 유기발광층(21), 제 2 전극라인(22)을 순차 진공증착하고 봉지층(23)으로 밀봉하여 본 발명의 유기 EL 표시소자를 제작하였다(도 20j, 도 22).

실시에 15실시에 13에서 제작한 컬러필터부착 유기 EL 표시소자용 기판 및 컬러필터와 격벽부착 유기 EL 표시소자용 기판상에 각각 유기발광층(21), 제 2 전극라인(22)을 순차 진공증착하고, 봉지층(23)으로 밀봉하여 본 발명의 유기 EL 표시소자를 형성하였다(도 23, 도 24).

이상의 실시예 11 내지 15에서 제작한 유기 EL 표시장치에 있어서, 종래보다 더 한층의 제 1 전극라인의 저저항화가 도모된다.

실시에 16이 실시예에서는 도 25 표시 구조의 유기 EL 표시소자용 기판을 제작하였다.

우선, 유리기판(12)상에 스퍼터링법으로 ITO층을 $0.1\mu\text{m}$ 두께로 형성하였다. 또한 투명성과 도전성을 향상시키기 위해 공기중 230°C 로 1시간 가열처리를 행하여 ITO를 결정화시켰다.

다음에, 포토리소그래피 및 웨트에칭에 의해 ITO층을 패터닝하고, 복수의 제 1 전극라인(12)과 복수의 보조전극라인(91)을 형성하였다. 각 제 1 전극라인(12)의 폭은 $200\mu\text{m}$ 이고, 그 간격은 $50\mu\text{m}$ 였다. 한편, 각 보조전극라인(91)의 폭은 $200\mu\text{m}$ 이고 그 간격은 $50\mu\text{m}$ 였다.

다음에, 미립자 그래파이트로 되는 흑색재를 분산한 네가티브형 포토레지스트를 도포하여 이것을 프리베이크하였다.

그리고, 포토마스크를 사용하여 UV 노광하여 격벽(13)의 정부상당영역 및 틀(92)의 정부상당영역을 노광하였다.

이어서 알칼리 현상액에 의한 현상에 의해 격벽(13)과 틀(92)을 형성하였다.

또한, 격벽(13) 및 틀(92) 전면에 전자선 또는 UV 조사를 행한 후, 150 내지 300℃로 10 내지 120분간 포스트베이크를 행하여 유기 EL 표시소자용 기판을 완성하였다. 격벽(13)의 최종높이는 4.5 μ m이고, 틀(92)의 최종높이는 5 μ m였다.

실시에 17실시에 16에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판을 사용하여 도 26 표시 구조의 유기 EL 표시소자를 제작하였다.

즉, 실시예 16에서 제작한 유기 EL 표시소자용 기판에 대하여 동프타로시아닌, N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 및 트리스(8-키놀리놀라트)알루미늄 착체를, 각 막두께 20nm, 60nm, 70nm로 하여 순차 진공증착시켜서 유기 EL 매체(21)를 형성하였다.

이어서, 유리지지체(11)를 회전시키면서, Mg/Ag 합금을 진공증착시켜서 제 2 전극라인(22)을 형성하였다. 제 2 전극라인(22)의 두께는 0.2 μ m였다.

최후에, 틀(92)상에 유리커버(93)를 재치하고, 유기 EL 표시소자용 기판, 틀(92) 및 유리커버(93)에 의해 둘러싸인 공간을 감압하고 틀(92) 외주면에 UV 경화수지를 도포하여 유리커버(93)를 접착제(94)로 접착하고, 유기 EL 표시소자를 완성하였다.

이 유기 EL 표시소자의 초기휘도는 300cd/m²이고, 반감수명은 5,000시간으로 매우 뛰어난 특성을 나타내고, 따라서 잔류수분이나 산소 등을 감압에 의해 감소할 수 있고 열화를 억제할 수 있었다. 또, 틀이 미리 형성돼 있으므로 커버를 제 2 전극 등에 접촉시키지 않고, 또한 접착제가 유동(b)하여 제 2 전극이나 유기 EL 매체와 접촉하는 것도 확실하게 방지할 수 있었다.

실시에 18본 실시예에서는 실시예 16에 준한 유기 EL 표시소자용 기판을 사용하여 실시예 17과 동일하게 유기 EL 매체 및 제 2 전극을 제작하고, 유리커버를 재치한 후, 유기 EL 표시소자용 기판 틀 및 유리커버로 둘러싸인 공간을 감압하였다.

그 후, 감압한 공간에 아르곤가스를 봉입하고 틀 외주면에 접착제를 도포하여 유리커버를 접착하고 유기 EL 표시소자를 완성하였다.

이 유기 EL 표시소자의 초기 휘도는 300cd/m²이고, 반감수명은 4,000 시간으로 우수한 특성을 나타내며, 따라서, 잔류수분이나 산소 등을 감압에 의해 감소할 수 있고, 열화를 억제할 수 있었다. 또, 실시예 17과 동일하게 틀이 미리 형성돼 있으므로 커버를 제 2 전극 등에 접촉시키지 않고, 또한 접착제가 유동하여 제 2 전극이나 유기 EL 매체와 접촉하는 것도 확실하게 방지할 수 있었다.

실시에 19본 실시예에서는 유기 EL 표시용 기판, 틀 및 유리커버로 둘러싸인 공간에 대하여 감압이나 불활성가스 봉입을 하지 않는 것 이외는 실시예 17이나 실시예 18과 동일하게 하여 유기 EL 표시소자를 제작하였다.

이들 유기 EL 표시소자의 초기휘도는 300cd/m²이고, 실시예 17 및 실시예 18과 같은 값이었다. 그러나, 실시예 17, 18의 소자에 비해, 내열화성이 다소 떨어져 있었다.

이상, 본 발명의 이해를 쉽게 하기 위하여 본 발명의 특징을 몇몇 실시형태별로 설명하였으나 이들 특징은 목적에 따라 적의 조합시킬 수 있다는 것은 당업자에 있어 자명할 것이다. 즉, 본 발명은 그 사상 범위에 있어 도시한 실시 형태 이외의 갖가지 태양으로 실시할 수 있다. 가령, 상기 각 실시형태는, 제 1 전극라인은 양극재로 구성되고, 제 2 전극라인은 음극재로 구성돼 있었으나 그 반대도 가능하다.

이상의 설명과 같이 본 발명의 제 1 측면에 따르면, 증착방향을 제한이 작아 대면적으로 균일한 증착에 적합하고, 또, 단락방지용 절연층을 필요로 하지 않는 유기 전계 발광 표시소자용 기판을 제공할 수 있다. 또, 이면으로부터 투명광과 외광반사를 억제하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판을 제공할 수 있다. 또한, 절연파괴에 따른 단락이 일어나기 어렵고, 또 열화되기 어려운 유기 전계 발광 표시소자를 제공할 수 있다. 그리고 또, 그같은 유기 전계 발광 표시소자용 기판을 쉽게 제조할 수 있다.

또, 유기 EL 표시소자용 기판에 있어서, 유기 EL 매체/제 2 전극라인을 분리하기 위한 오버행과 슬로프를 갖는 격

벽을 형성함에 있어, 격벽의 오버행폭만이 아니라 슬로프의 폭도 정확하게 억제할 수 있다. 덧붙여, 본 발명에 따르면 인접한 격벽을 연결하는 연결대를 인접한 제 1 전극의 대향측단연을 덮도록 형성함으로써 제 1 전극라인 측 단연에 있어서의 제 2 전극라인의 단락을 확실하게 방지할 수 있다.

본 발명의 제2의 측면에 따르면, 제 1 전극라인으로서의 투명도전막 라인과 지지체 사이의 영역에 투명도전막과 접하여 도전성 버스라인을 투명도전막 라인 밑에 설치함으로써 유기 EL 표시소자의 구동전압을 내릴 수 있다. 본 발명에 따르면, 이같이 설치한 도전성 버스라인 두께는 투명도전막 두께의 제한을 받지 않기 때문에 제 1 전극라인의 더 한층의 저저항화를 달성할 수 있다. 또, 이 도전성 버스라인이 블랙스트라이프로서의 기능을 가질 수 있기 때문에 EL 표시소자의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 전기절연층 또는 컬러필터층을 역태이퍼 형상으로 함으로써 투명도전막이 형성됨과 동시에 패터닝될 수 있기 때문에 투명도전막의 패터닝 공정을 생략할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 3 측면에 따르면, 유기 EL 표시소자용 기판에 있어서, 격벽을 구비함과 동시에 미리 틀을 구비함으로써 이 틀상에 커버를 재치하는 것만으로 제 2 전극라인 및 유기 EL 매체를 덮을 수 있다. 또, 틀이 기판상에 미리 구비돼 있음으로써 커버를 재치할 때에, 커버가 제 2 전극라인에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 투과 커버로 둘러싸인 공간을 감압할 수 있으므로 잔류수분이나 산소 등을 감소시킬 수 있고, 제 2 전극라인이나 유기 EL 매체의 열화를 억제할 수 있다. 그리고 또, 커버를 접착하기 위한 접착제 도포장소들 틀 외주면으로 함으로써 접착제는 틀내부에 유동할 수 없고, 접착제와 제 2 전극라인이나 유기 EL 매체와의 접촉을 확실하게 방지할 수 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인과, 이들 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽을 지지체상에 구비하고, 각 격벽이 상부에 오버행을, 하부에 슬로프를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항2

제 1 항에 있어서, 상기 격벽의 슬로프가 기판에 평행한 방향에 대해서 상기 격벽의 오버행보다 긴 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항3

제 1 항에 있어서, 상기 격벽이 45°이하의 슬로프 선단각을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항4

제 1 항에 있어서 상기 격벽이 전체로서 동일물질로 조성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항5

제 1 항에 있어서, 상기 격벽이 그 높이의 0.1배~10배의 슬로프폭을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항6

제 1 항에 있어서, 상기 격벽이 UV 흡수성 물질 및/또는 색재를 함유하는 감광수지로 조성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항7

제 6 항에 있어서, 상기 UV 흡수성 물질 및/또는 색재가 단독 또는 복수종인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항8

제 1 항에 있어서, 상기 격벽이 투명 또는 유색인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항9

제 1 항에 있어서, 상기 격벽이 검게 착색될 때에 블랙스트라이프를 겸하는 흡광성 격벽이 되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항10

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판상에 유기 EL 매체와 제 2 전극라인을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항11

제 10 항에 있어서, 유기 EL 매체와 제 2 전극라인의 양측의 단부분이, 격벽 하부의 슬로프로워까지 뻗어서 제 1 전극라인과 비접촉되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항12

제 10 항에 있어서, 제 2 전극라인이 유기 EL 매체의 단보다 외측까지 뻗어서 EL 매체를 덮고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항13

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법에 있어서, 복수의 제 1 전극라인을 갖는 지지체상에 네가티브형 감광성 수지층을 도포하는 단계, 네가티브형 감광성 수지층에 대하여, 각 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 복수의 영역에 대하여 노광을 행하는 단계, 이어서 미노광부를 현상에 제공함으로써 격벽을 형성하는 단계, 전자선 또는 자외선을 조사하고 나서 포스트베이킹을 행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항14

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법에 있어서, 제 1 전극라인을 형성한 기판상에 네가티브형 포토레지스트막을 형성하는 단계, 그 네가티브형 포토레지스트막에 대하여 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 영역에 대한 제 1 노광과 격벽의 적어도 슬로프 선단부에 대응하는 영역에 대한 제 2 노광을 동시 또는 서로 전후하여 행하는 단계, 미노광부를 현상에 제공함으로써 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항15

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법에 있어서, 제 1 전극라인을 형성한 기판상에 네가티브형 포토레지스트막을 형성하는 단계, 그 네가티브형 포토레지스트막에 대하여 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 영역에 대한 제 1 노광과 격벽의 저부에 대응하는 영역에 대한 제 2 노광을 동시 또는 서로 전후하여 행하는 단계, 미노광부를 현상에 제공함으로써 격벽을 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항16

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법에 있어서, 제 1 전극라인을 형성한 기판상에 네가티브형 포토레지스트막을 형성하는 단계, 그 네가티브형 포토레지스트막에 대하여 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 영역에 대한 제 1 노광을 행하는 단계, 미노광부를 소정 두께까지 현상하고 이어서 격벽의 슬로프 선단부에 대응하는 영역에 대한 제 2 노광을 행하는 단계, 미노광부를 현상에 제공하여 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항17

제 14 항에 있어서, 제 2 노광을 인접한 격벽을 연결하는 연결대에 상당하는 영역에 대하여도 행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항18

제 15 항에 있어서, 제 2 노광을 인접한 격벽을 연결하는 연결대에 상당하는 영역에 대하여도 행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항19

제 16 항에 있어서, 제 2 노광을 인접한 격벽을 연결하는 연결대에 상당하는 영역에 대하여도 행하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항20

복수의 컬러필터를 설치한 지지체상에 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인과 그 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽을 구비하고, 그 격벽은 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 갖는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법에 있어서, 지지체상에 복수의 컬러필터를 서로 이간하여 행 및 열로서 설치하는 단계, 그 위에 서로 이간하여 컬러필터의 행방향으로 뻗는 복수의 제 1 전극라인을 형성한 후, 그 위에 네가티브형 포토레지스트막을 형성하는 단계, 그 네가티브형 포토레지스트막에 대하여, 격벽의 오버행을 포함한 정부에 대응하는 제 1 영역에 대한 제1의 노광과 기판 이면에서 컬러필터를 마스크로 하여 컬러필터의 열간 틈새에 상당하는 격벽 저부에 대응하는 제 2 영역 및 컬러필터의 행간 틈새에 상당하는 제 3 영역에 대응하는 제 2 노광을 동시에 또는 서로 전후하여 행하는 단계, 미노광부를 현상에 제공하여 제 3 영역에 대응하는 연결대로 연결된 격벽을 형성하는 단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항21

제 20 항에 있어서, 네가티브형 포토레지스트막이 UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항22

기판상에 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인과 그 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽을 구비하고, 그 격벽은 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 가지고, 또한 인접한 격벽은 서로 복수의 연결대에 의해 슬로프부에 있어서 연결돼 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항23

제 22 항에 있어서, 격벽본체, 오버행, 슬로프 및 연결대가 동일 물질로 조성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항24

제 22 항에 있어서, 연결대가 인접한 제 1 전극라인의 대향 측단면 단을 덮고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항25

제 22 항에 있어서, 격벽 및 연결대가 UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유하는 포토레지스트로 조성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항26

제 25 항에 있어서, UV 흡수성 물질이 흑색을 나타내고, 격벽 및 연결대가 블랙매트릭스를 겸하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항27

청구항 22 기재의 유기 전계 발광 표시용 기판상에 유기 전계 발광 매체와 제 2 전극라인을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항28

서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인, 및 그 제 1 전극라인과 실질적으로 평행으로 뻗는 복수의 도전성 버스라인을 지지체상에 구비하고, 각 제 1 전극라인은 그 지지체에서 간격을 두고 배치되고, 또한 그 한쪽 측단부가 거기에 인접한 하나의 도전성 버스라인 표면에 연재해 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항29

제 28 항에 있어서, 각 제 1 전극라인이 그 지지체상에 설치된 전기절연층상에 설치돼 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항30

제 29 항에 있어서, 각 전기절연층이 역테이퍼상으로 형성돼 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항31

제 29 항에 있어서, 각 전기절연층의 양측중 한쪽이 그 도전성 버스라인과 접촉하고, 다른쪽이 그것과 접촉하는 도전성 버스라인 사이에 틈새를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항32

제 31 항에 있어서, 각 전기절연층과, 거기에 인접한 그 도전성 버스라인 사이의 그 틈새의 폭이 $1 \sim 500 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항33

제 31 항에 있어서, 각 전기절연층과, 거기에 인접한 그 도전성 버스라인 사이의 그 틈새에 전기절연물질이 충전돼 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항34

제 29 항에 있어서, 각 전기절연층이 UV 흡수성 물질 또는 색재를 함유하는 네가티브형 포토레지스트로 조성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항35

제 29 항에 있어서, 제 1 전극라인이 양극이고, 전기절연층이 컬러필터층을 구성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항36

제 28 항에 있어서, 도전성 버스라인이 Ni, Cu, Cr, Ti, Fe, Co, Au, Ag, Al, Pt, Ph, Pd, Pb 및 Sn과 이들 금속원소의 적어도 1종을 함유하는 금속으로 이루어지는 군중에서 선택된 금속재료에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항37

제 28 항에 있어서, 도전성 버스라인 높이가 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ 이고, 그 폭이 $1 \sim 500 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항38

제 28 항에 있어서, 상기 도전성 버스라인 지지체에 접하는 면에 흡광성층이 설치돼 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항39

청구항 28 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판상에 그 제 1 전극라인과 교차하는 복수의 격벽을 가지고, 그 격벽은 상부에 오버행, 하부에 슬로프를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시기판.

청구항40

청구항 1 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판상에 발광용 매체와 제 2 전극라인 및 봉지층을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시기판.

청구항41

지지체상에 각각 역테이퍼 형상을 갖는 복수의 전기절연층을 형성하고, 그 전기절연층 갖는 그 지지체의 거의 전 면상에 도전성 재료층을 형성하고, 그 도전성 재료층을 그 지지체 표면상에 잔존하는 부분이 각 전기절연층의 한쪽 측단과 접촉하고, 또한 다른쪽 측단과는 분리하게 하여 그 전기절연층의 윗부분을 제거함으로써 각각 그 전기절연층과 그 한쪽 측단에 있어서만 접속하는 복수의 도전성 버스라인을 형성하고, 그 전기절연층과 그 도전성 버스라인을 갖는 지지체상에 제 1 전극층을 형성함으로써 각 전기절연층상에서 그 전기절연층에 접속하는 도전성 버스라인상에 연재하고, 각 전기절연층의 그 다른쪽 측단측에서 서로 분리한 복수의 제 1 전극라인을 형성하는 것

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판의 제조방법.

청구항42

지지체상에 서로 이간하여 배치된 복수의 제 1 전극라인 및 그 제 1 전극라인과 교차하는 방향으로 서로 이간하여 뻗는 복수의 격벽을 구비하고, 그 격벽을 둘러싸는 커버를 재치하기 위한 틀을 설치한 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항43

제 42 항에 있어서, 격벽 밑 틀이 동일한 감광재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항44

청구항 42 기재의 유기 전계 발광 표시소자용 기판상에 유기 EL 매체와 제 2 전극라인을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항45

제 42 항에 있어서, 지지체단과 제 1 전극라인을 둘러싸는 영역 사이의 영역에 있어서, 제 1 전극라인과 간격을 두고, 틀 내측에서 틀을 교차하여 틀 외측으로 서로 이간하여 뻗는, 제 2 전극라인과 접속하기 위한 보조전극라인을 지지체상에 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항46

제 45 항에 있어서, 보조전극라인이 제 1 전극라인과 동일재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자용 기판.

청구항47

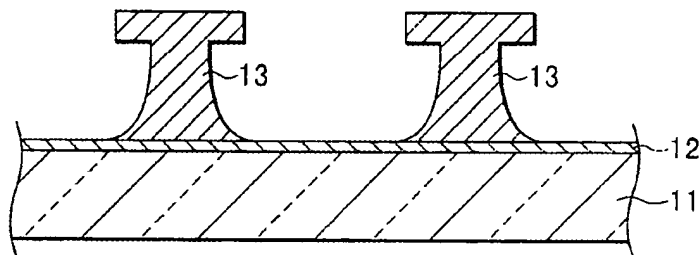
제 44 항에 있어서, 틀로 둘러싸인 영역을 덮는 커버가 그 틀상에 재치되고, 그 커버와 그 틀로 둘러싸인 공간이 감압되고, 또는 감압후에 불활성 가스가 봉입되고, 유기 EL 매체와 제 2 전극라인이 봉지된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항48

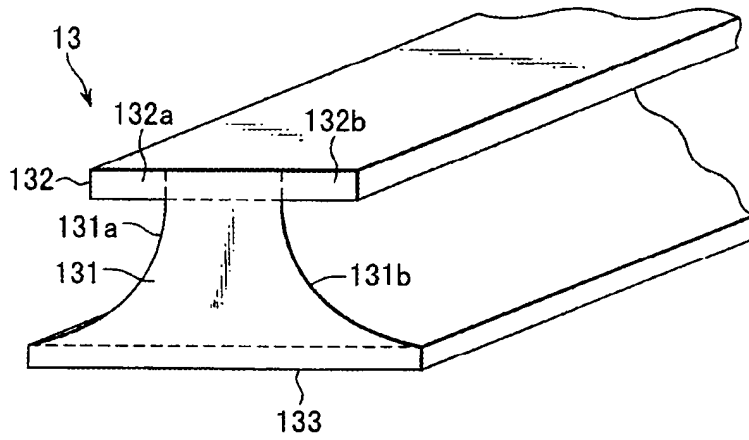
제 47 항에 있어서, 틀 외주면에 접착제가 도포되고, 그 틀과 커버가 접속된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

도면

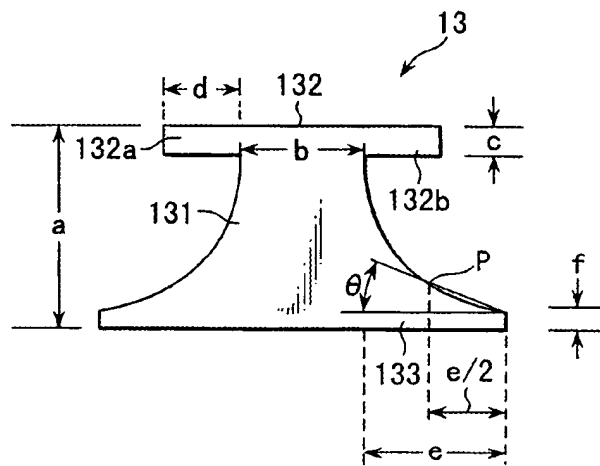
도면1



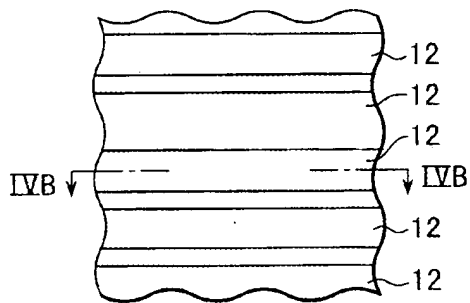
도면2



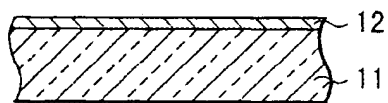
도면3



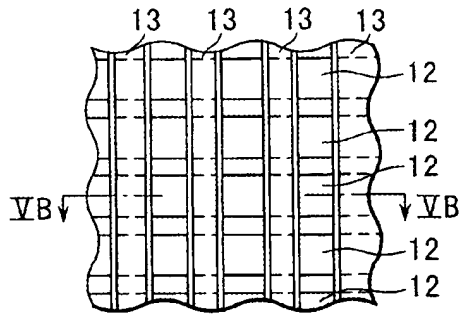
도면4a



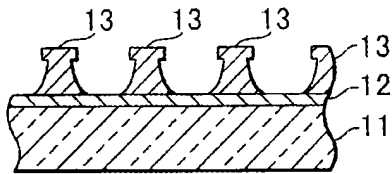
도면4b



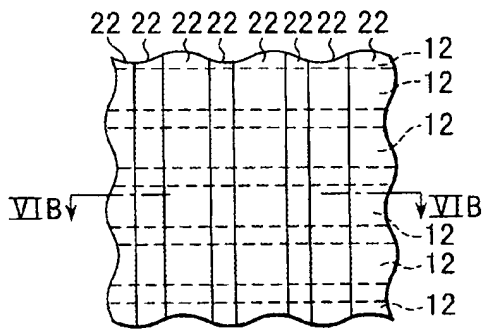
도면5a



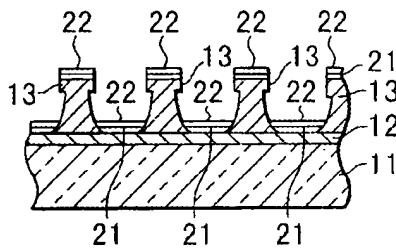
도면5b



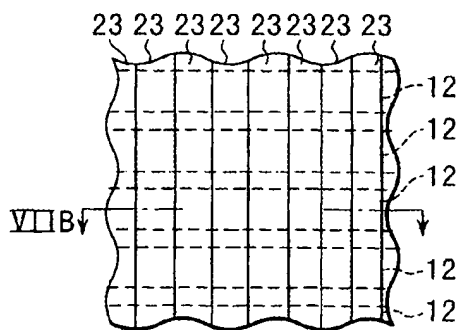
도면6a



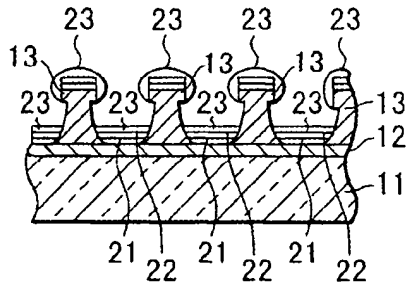
도면6b



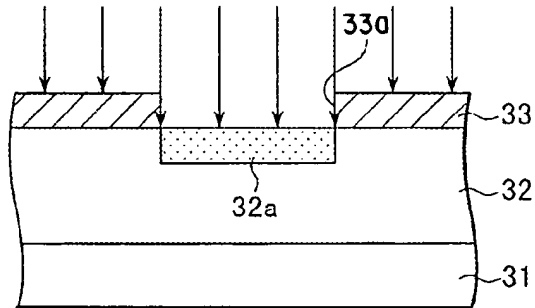
도면7a



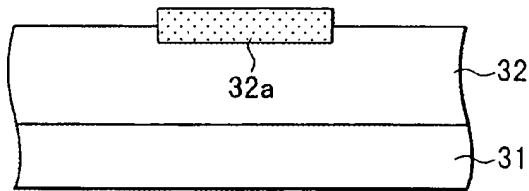
도면7b



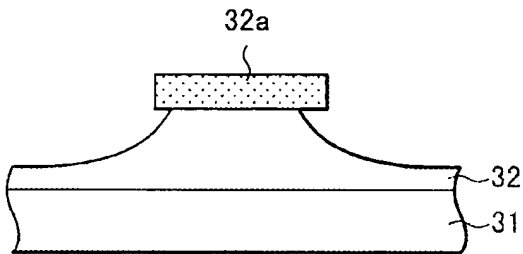
도면 8a



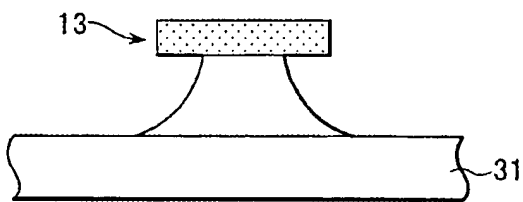
도면 8b



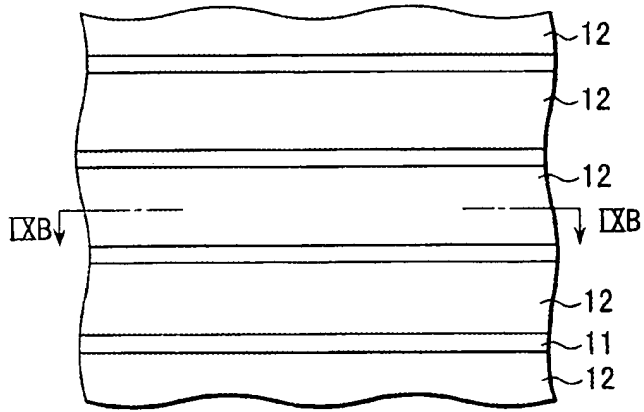
도면 8c



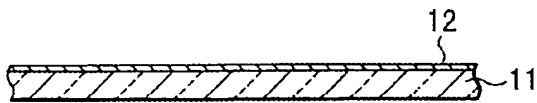
도면 8d



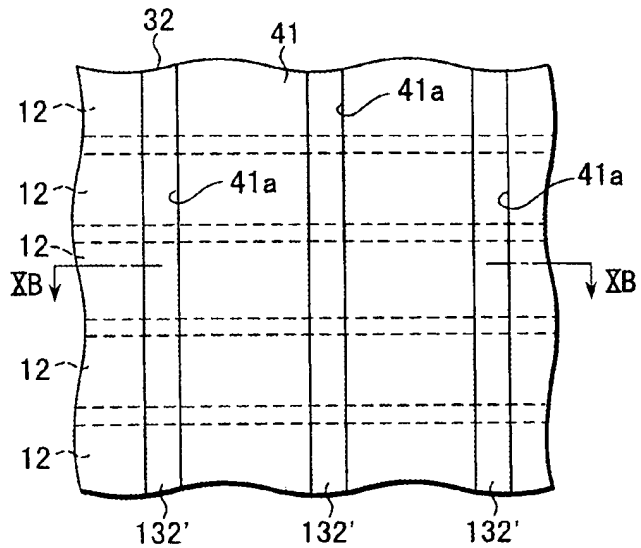
도면 9a



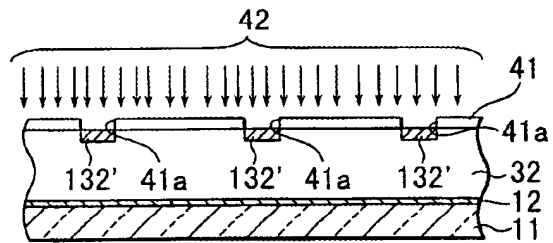
도면9b



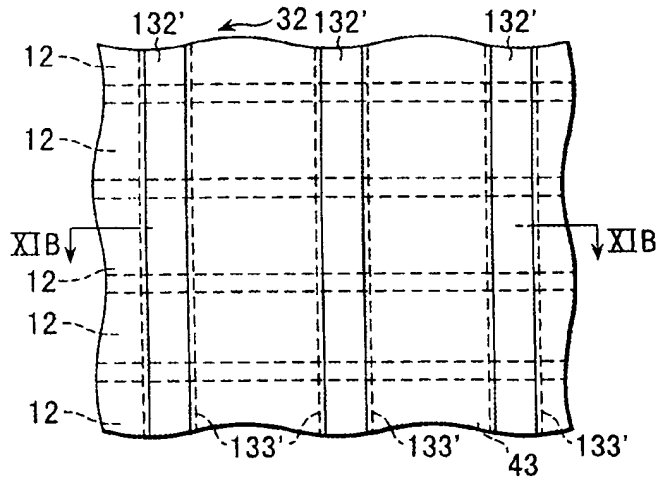
도면10a



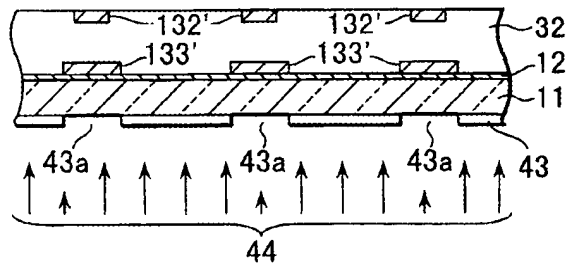
도면10b



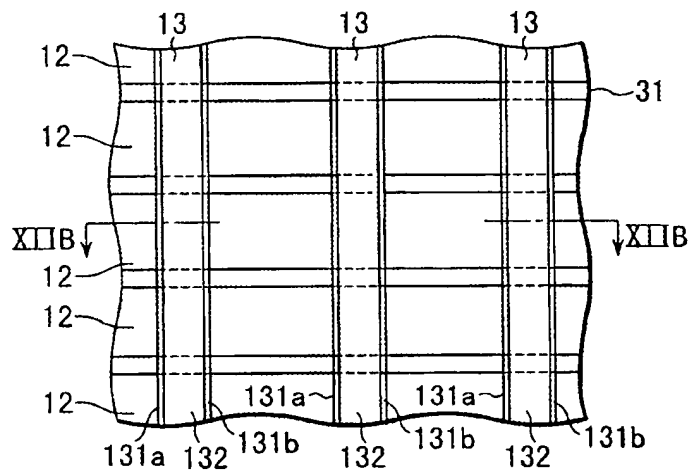
도면11a



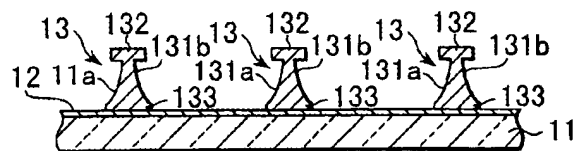
도면11b



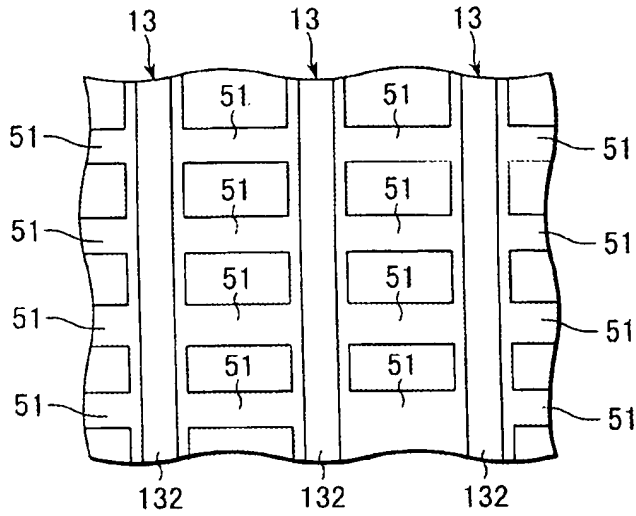
도면12a



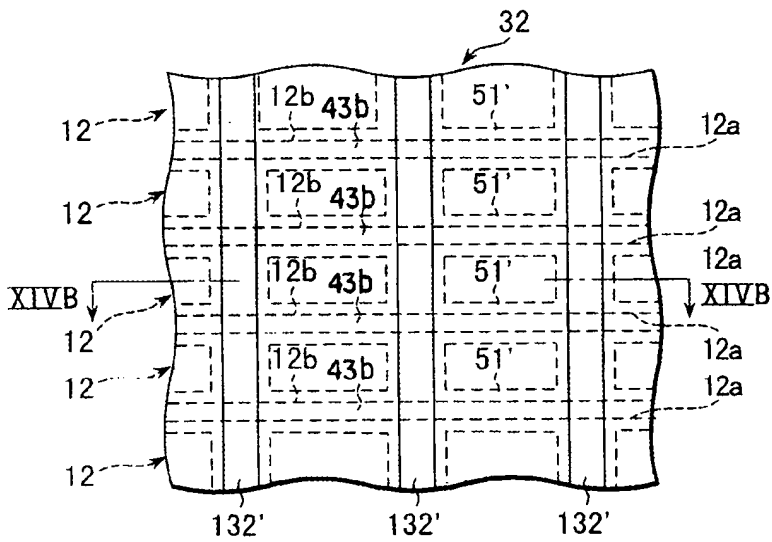
도면12b



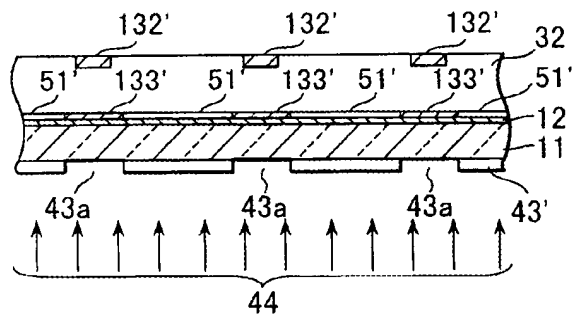
도면13



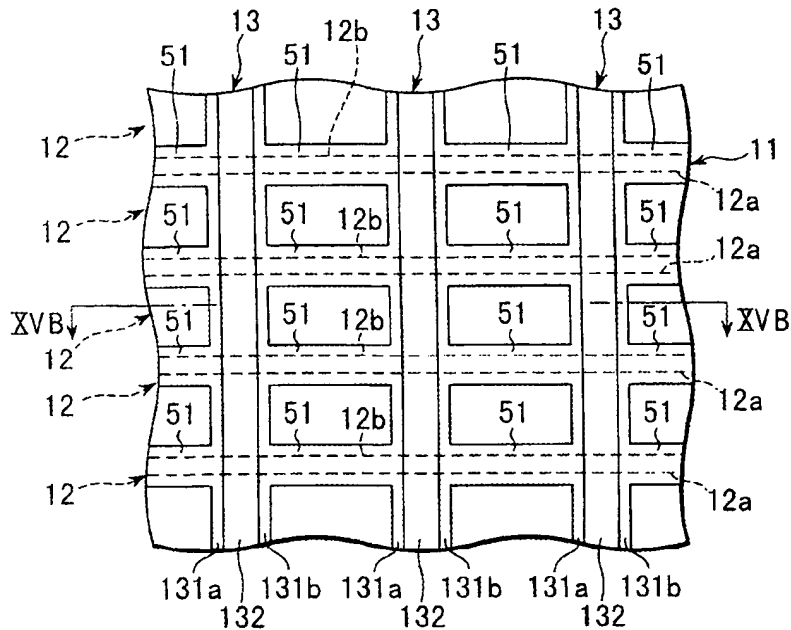
도면14a



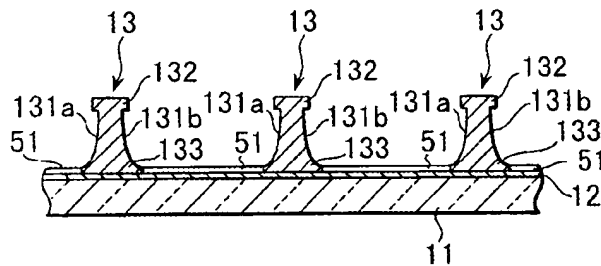
도면14b



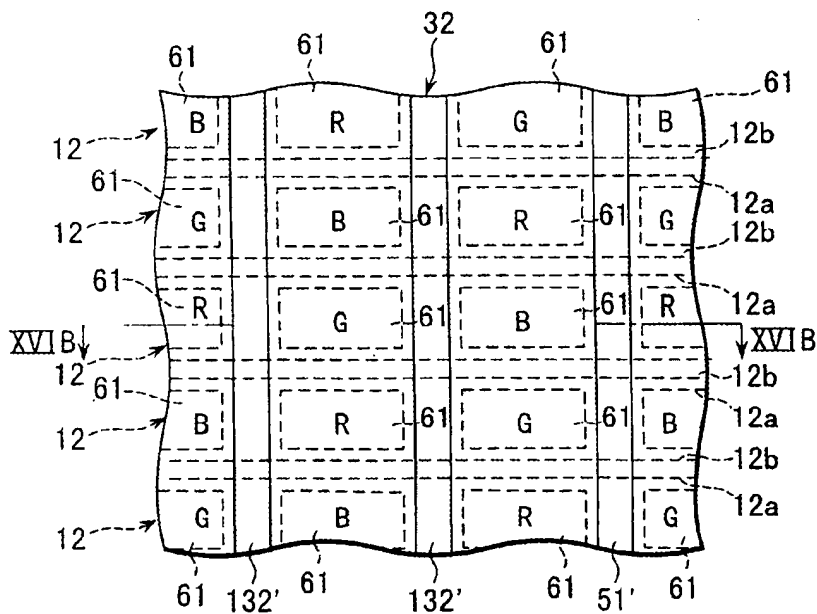
도면15a



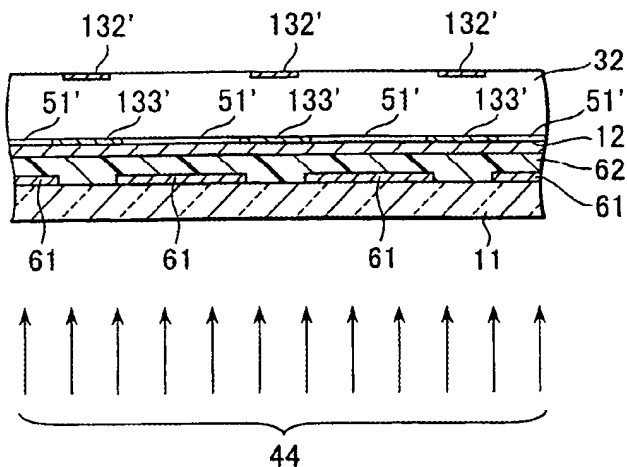
도면 15b



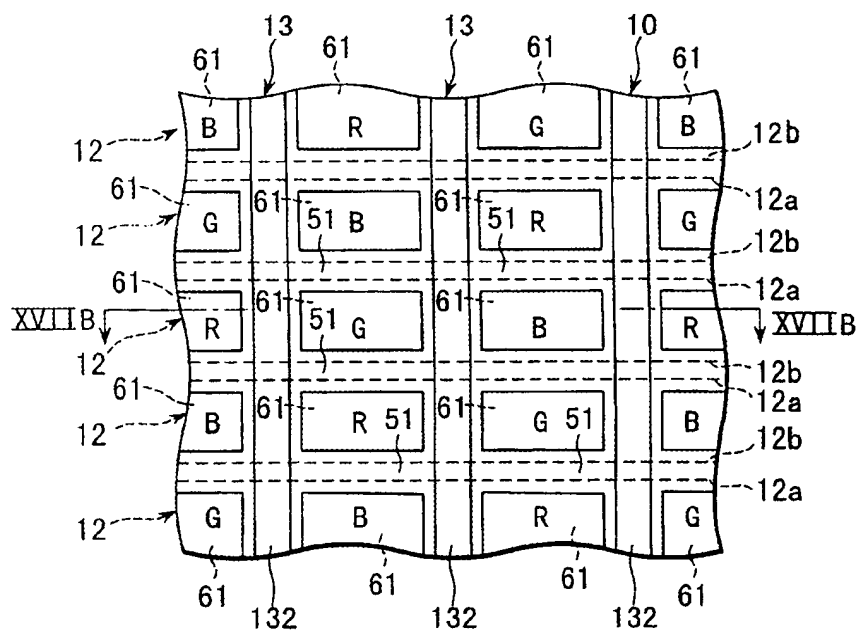
도면 16a



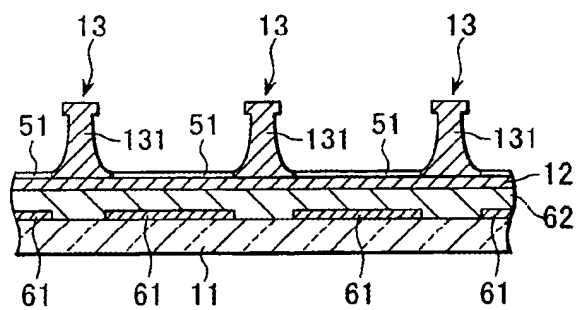
도면 16b



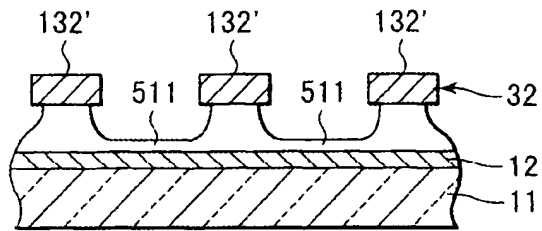
도면 17a



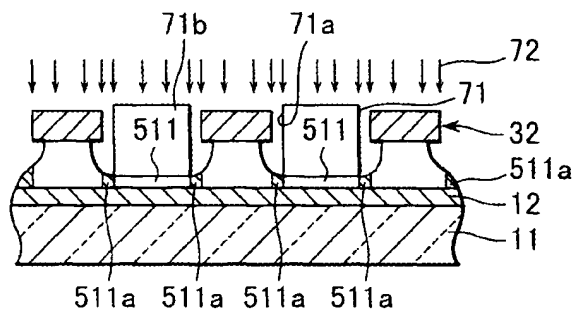
도면17b



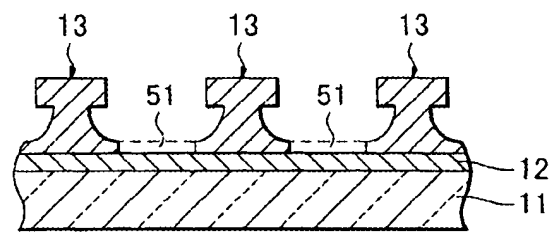
도면 18a



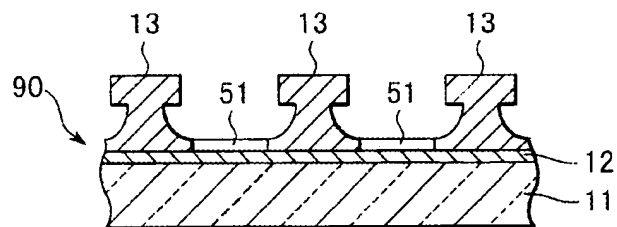
도면 18b



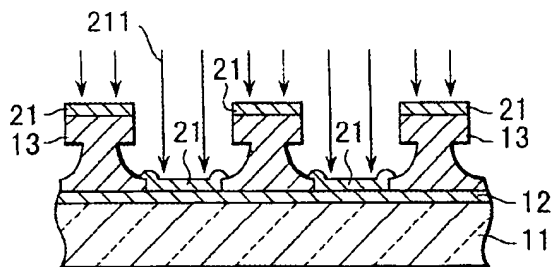
도면 18c



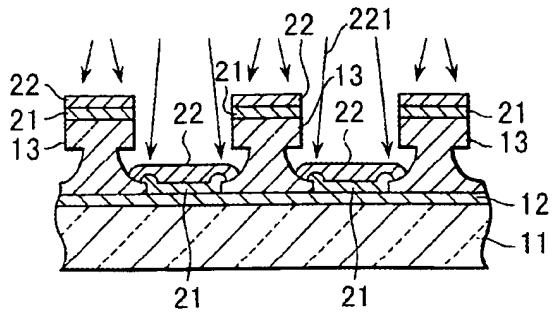
도면 19a



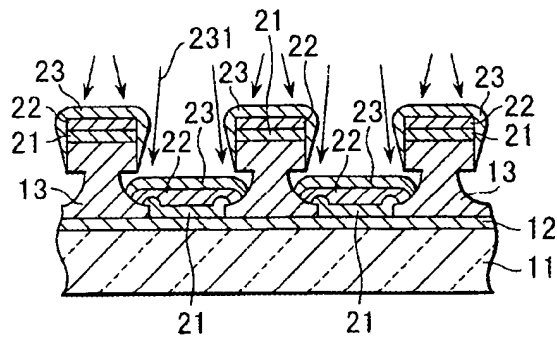
도면 19b



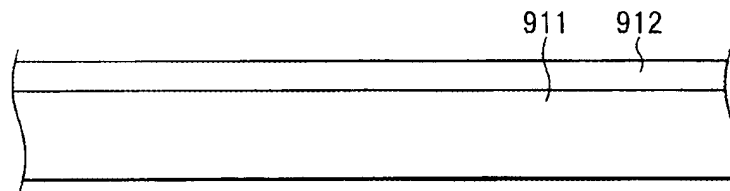
도면 19c



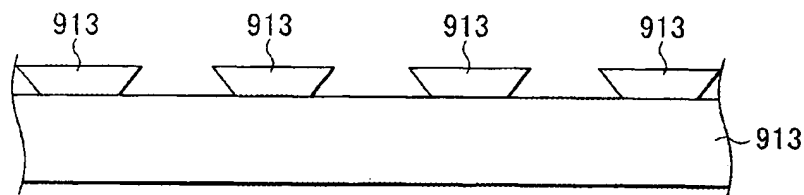
도면19d



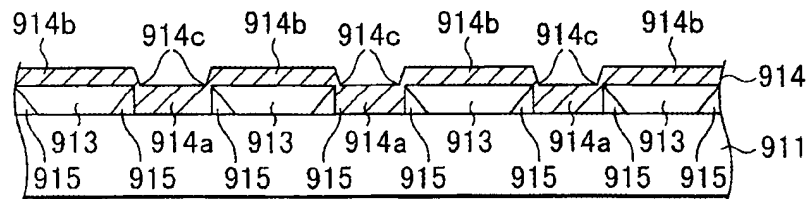
도면20a



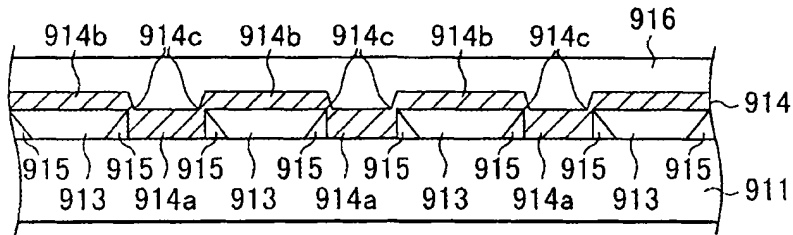
도면20b



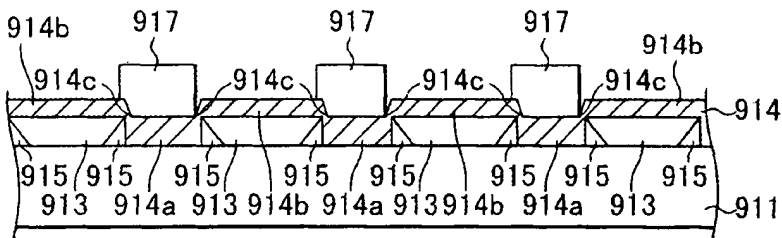
도면20c



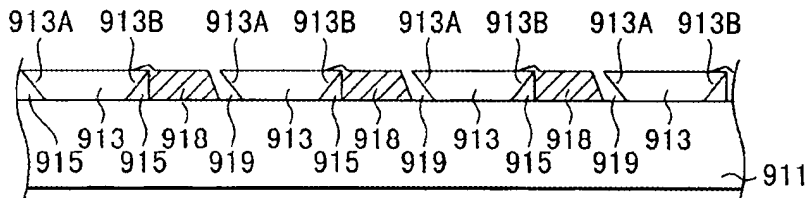
도면20d



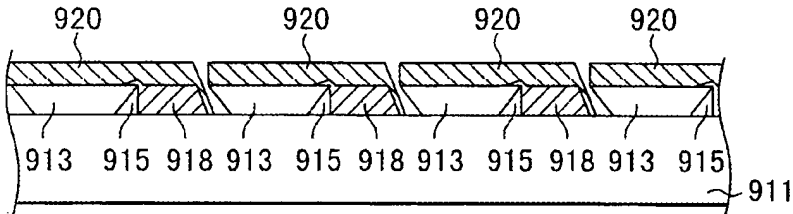
도면20e



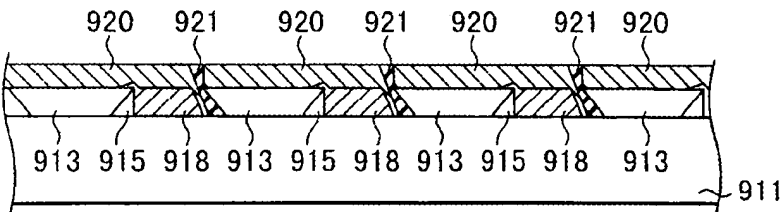
도면20f



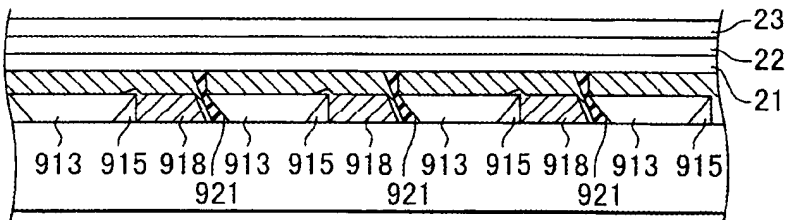
도면20g



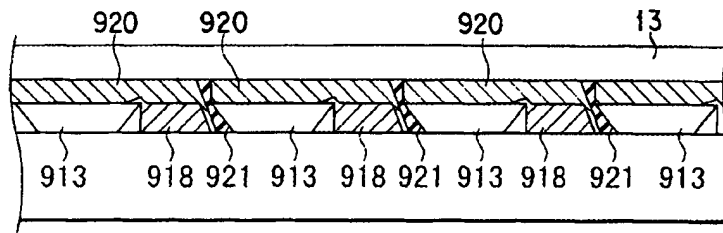
도면20h



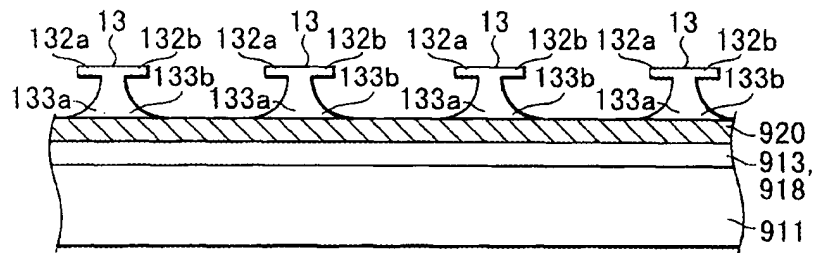
도면20i



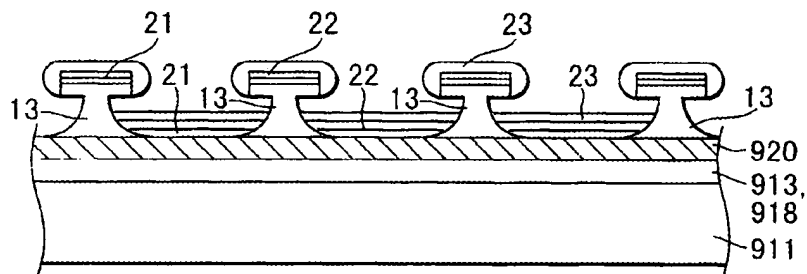
도면21a



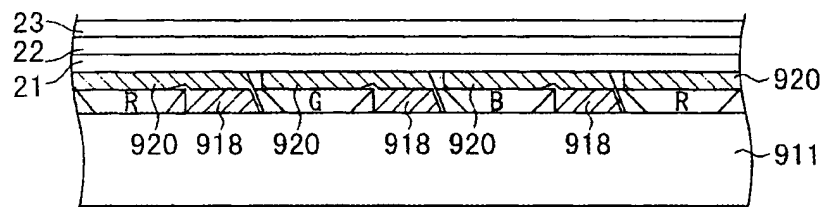
도면21b



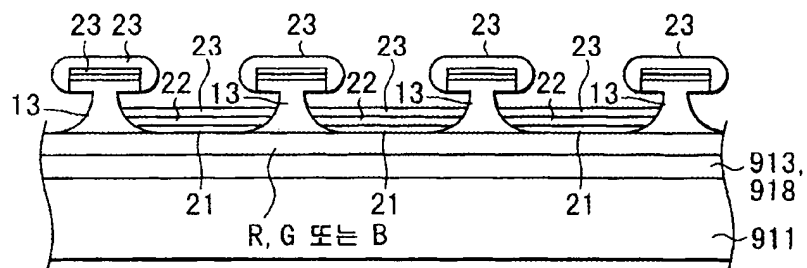
도면22



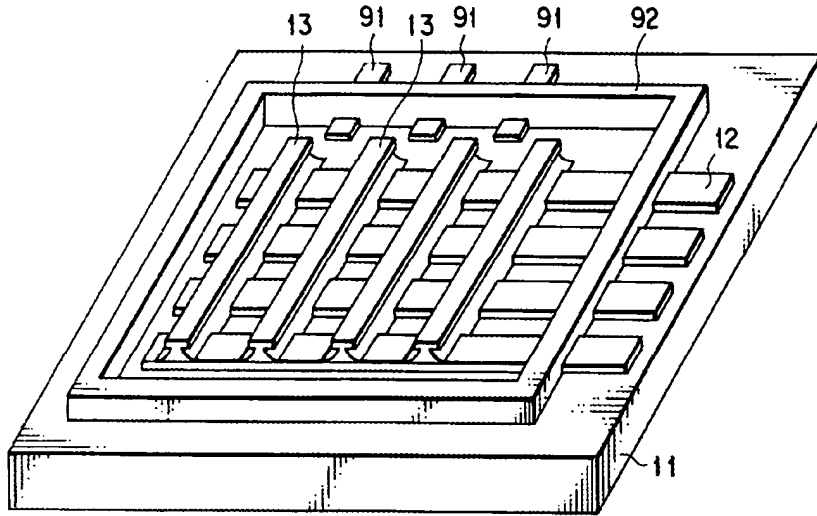
도면23



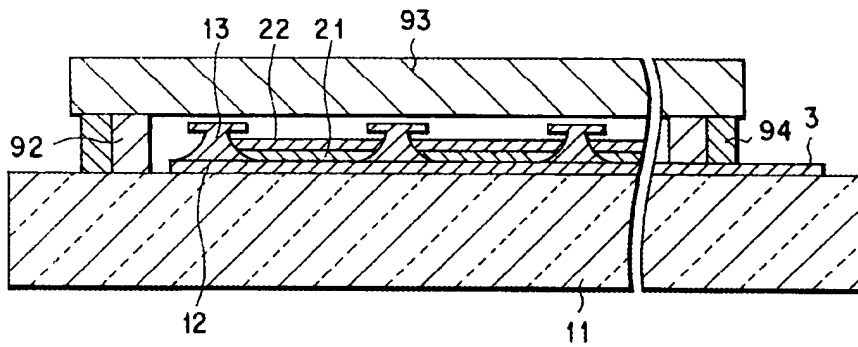
도면24



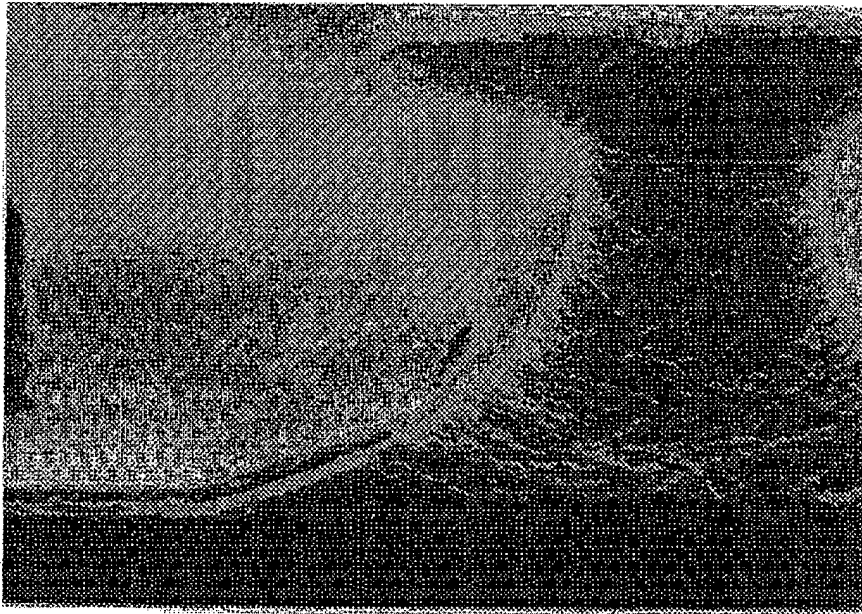
도면25



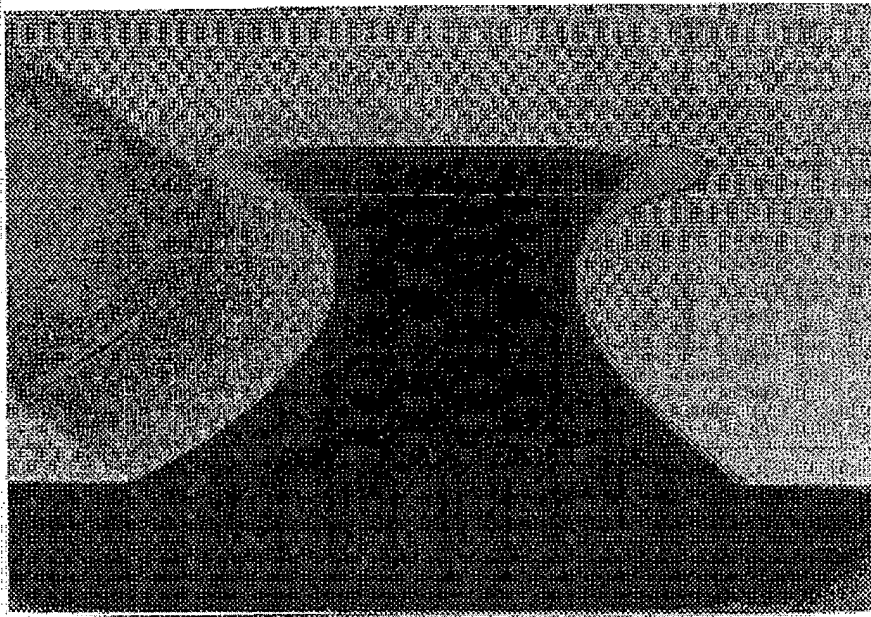
도면26



도면57



도면58



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.